DAS SUBDURALE HÄMATOM IM SÄUGLINGS- UND KINDESALTER DIAGNOSE, THERAPIE UND VERLAUF

Nicole Joseph

1981

Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA41546820_0042

Aus der Kinderklinik der Universität München im
Dr. von HAUNERSCHEN Kinderspital.
Direktor: Prof. Dr. med. BETKE

DAS SUBDURALE HÄMATOM IM SÄUGLINGS- UND KINDESALTER: DIAGNOSE, THERAPIE UND VERLAUF

Inaugural-Dissertation zur Erlangung der Doktorwürde
in der gesamten Medizin

vorgelegt von

Nicole Joseph
aus Port-au-Prince (Haiti)

München 1981

Mit Genehmigung des Fachbereichs Medizin der Universität München

Berichterstatter: Prof. Dr. med. C. Förster

Mitberichterstatter: Prof. Dr. med. K. Betke

Dekan: Prof. Dr. med. W. Spann

Tag der mündlichen Prüfung: 20.10.1981

UNIV.
LEIDEN
BIBL.

DISSERTATIONS - UND FOTODRUCK FRANK GmbH
8000 München 2, Gabelsbergerstraße 15, Tel. 2809090

M E I N E M B R U D E R S E R G E

Inhaltsangabe

Einleitung

Untersuchungsmethodik und Patientenauswahl

Ergebnis:

- Anamnese
- Klinischer Befund
- Ätiologie und Begleitskrankheiten
- Spezielle Untersuchungen
- Behandlungsmaßnahmen
- Therapieergebnisse
- Nachuntersuchung und Spätfolgen

Diskussion

Zusammenfassung

Literaturverzeichnis

Einleitung

Eine blutige raumfordernde Flüssigkeitsansammlung im Subduralraum (zwischen Dura mater und Arachnoidea) wird Subduralhämatom genannt. Diese topographische Bezeichnung des Krankheitsbildes war früher keine Selbstverständlichkeit. VIRCHOW (1856) betrachtete diese Krankheit vom ätiologisch-pathologischen Standpunkt aus und beschrieb sie als "Pachymeningitis hämorrhagica interna". Er glaubte, daß die subdurale Flüssigkeitsansammlung das Produkt eines chronisch-entzündlichen Prozesses sei.

Diese Ansicht blieb nicht unbestritten. Inzwischen wird nicht mehr der Terminus "Pachymeningitis hämorrhagica interna" verwendet. Denn Erfahrungen vieler Autoren haben die vielseitige Ätiologie und Pathogenese dieser Krankheit hervorgehoben. So vertraten Autoren wie TROTTER (1914), PUTNAM und CUSHING (1925), GARDNER (1932), ZOLLINGER und GROSS (1934), INGRAHAM und MATSON (1944) und viele andere die Ansicht, daß dieser Krankheit ein traumatisches Geschehen zugrunde liege. Die Entstehung wird mit der Zerreißung der Brückenvenen zwischen Dura mater und Arachnoidea erklärt. HOLBOURN (1934) lehnte sich an diese Hypothese an. Er konnte sie später dadurch erhärten, daß er ein besonders häufiges Auftreten des Subduralhämatoms an der Area praesagittalis fand, der Stelle des Überganges der Corticalvenen zum Sinus sagittalis. TROTTER hatte jedoch 1914 erklärt, daß die Ruptur der Venen zwischen Cortex und Sinus longitudinalis zu dem obengenannten Krankheitsbild führte. Die histologischen Befunde von KRAULAND (1961) an verstorbenen Neugeborenen und jungen Säuglingen sprachen für die Häufigkeit der traumatischen Genese.

Sowohl das Trauma als auch die Entzündung wurden als Ursachen des Leidens erkannt. Denn die Entzündung der harten Hirnhaut, nicht gerade selten im Kindesalter, kann zu einer subduralen Flüssigkeitsansammlung mit dem gleichen Aussehen wie ein

chronisches Subduralhämatom traumatischer Genese führen. Die mit der Meningitis einhergehende Permeabilitätsstörung der Hirn- und Meningealgefäße wurde als Ursache für den subduralen Erguß erkannt. Die Flüssigkeit wird durch Diapedeseblutung der durchlässig gewordenen Meningealgefäße blutig gefärbt. Sie kann auch xanthochrom oder bernsteinähnlich gefärbt sein.

Im Anschluß an eine Pneumokokken- oder eine Haemophilus-Influenzae-Meningitis treten häufig postmeningitische subdurale Ergüsse auf und werden, wie ein traumatisch entstehendes Subduralhämatom, nach kurzer Verweildauer von einer Bindegewebsmembran umgeben. Dies wurde von KOCH (1954), RABE (1957), JACOBI et al. (1966), GEILE et al. (1972) beobachtet. KOOS (1962) berichtet über subdurale Ergüsse als eine der häufigsten Komplikationen bakterieller eitriger Meningitiden im Kindesalter.

Das Subduralhämatom wird außerdem mit allen Faktoren, die in diesem zarten Alter zu Gefäßschäden führen können, in Verbindung gebracht, sei es Schädeltrauma, Entzündung, Hämostasestörung oder Kollagenbildungsstörung der Hirnkapillaren aufgrund Vitaminmangels. Die allgemeine Unterernährung wurde auch in Erwägung gezogen, stellt aber in unserer Arbeit keine besondere Rolle. ROSENBERG (1921) war der Auffassung, daß das Subduralhämatom durch eine adäquate Ernährung insbesondere Brutstillung vorbeugen läßt. Er stellte heraus, daß er unter seinen an Subduralhämatom erkrankten Patienten "keine wohlernährten Kinder" beobachten konnte, INGRAHAM und HEYL machten später (1939) die selbe Beobachtung.

Angesichts der Häufigkeit des Subduralhämatoms unter den kleinen Patienten und der schweren Spätfolgen bezüglich der geistigen und physischen Entwicklung des Kindes verdient die Frage der Therapie besonderes Interesse.

Die Therapie zieht das Hämatomalter in Betracht. Denn sie variiert, je nachdem, ob es sich um ein akutes oder um ein chronisches Subduralhämatom handelt. Auf diesem Gebiet besteht noch keine einheitliche Meinung. Sowohl Pädiater als auch Kinderneurochirurgen sind verschiedener Ansicht über die Therapie mit der günstigsten Prognose, die den Kindern eine möglichst störungsfreie intellektuelle und körperliche Entwicklung ermöglicht.

Unsere Untersuchung soll einen Beitrag zur Klärung dieser Frage leisten, in dem wir den Krankheitsverlauf nach unterschiedlicher therapeutischer Intervention verfolgt haben.

Untersuchungsmethodik und Patientenauswahl

Aus dem Archiv der Kinderklinik der Universität München im Dr. von Haunerschen Kinderspital konnten wir 150 Krankengeschichten von Kindern, die in der Zeit von 1959 bis einschließlich 1976, mit Verdacht auf ein subdurales Hämatom aufgenommen worden waren, auswerten.

Bei 20 Kindern ließ sich die Diagnose eines Subduralhämatoms nicht bestätigen. Jene Fehldiagnosen sind bei der Erstuntersuchung teils wegen der bei der Aufnahme bestehenden Symptome Krampfanfall, Unruhe, Makrozephalie, teils aufgrund eines Traumas in der Anamnese gestellt worden. Außerdem wurden die Verdachtsdiagnosen jeweils durch falsch-positive Diaphanoskopiebefunde oder durch Amplitudenreduktion im EEG vorübergehend bekräftigt. Jedoch ergab sich bei keinem dieser Kinder mit noch offenem und dabei vorgewölbter Fontanelle bei der Punktion ein blutiges oder xanthochromes Punktat. Bei drei Kindern dieser Gruppe wurde das Subduralhämatom sogar arteriographisch zunächst bestätigt, bei dem chirurgischen Ausräumungsversuch jedoch widerlegt. Stattdessen zeigten sich jeweils ein epidurales Hämatom, eine subarachnoidale Blutung, und ein Hydrozephalus ex vacuo. Die anderen 17 Kinder wurden zum größten Teil einer antikonvulsiven Therapie unterzogen oder nach einer ein- bis zweiwöchigen Beobachtung in der Klinik nach Hause entlassen, ohne daß eine zielerichtete Behandlung stattgefunden hätte.

Unser Patientenkollektiv besteht somit aus insgesamt 130 Kindern, bei denen die Verdachtsdiagnose "subdurales Hämatom" sich bestätigen ließ und die Erkrankung behandelt wurde (Tab. 1).

Tab. 1) Übersicht über die wegen Subduralhämatom (SH) behandelten Patienten.

Legende: m = männlich, w = weiblich, r = rechts, l = links

Jahrgang	Pat-Zahl	Name	Geschlecht	Alter i. Mon.	Seiten lokal.	Ätiologie
1959	1	S.E.	m	3	r,l	Hämorrhag. Diath.
	2	L.P.	m	7	r,l	Hämorrhag. Diath.
	3	K.P.V.	m	8	r	Schädeltraume
1960	4	U.G.	m	3	r,l	Häm.Diath. Sturz
	5	J.S.	m	8	r,l	Infekt
	6	K.H.	m	6	r,l	Postmeningit.
	7	R.R.	w	5	l	M. Werloff
	8	P.W.	m	2	r,l	Häm. Diath.
	9	A.V.	m	7	r,l	Geb.-Trauma,Hirnmißbildung
1961	10	M.A.	w	4	r,l	Häm. Diath.
	11	W.B.	m	4	r,l	Häm. Diath.
	12	L.B.	m	2	r,l	Häm.Dia.Geb.Trauma
	13	H.B.	m	2	r,l	Häm.Dia.Geb.Trauma
	14	M.G.	m	8	r,l	Meningitis
	15	F.X.X.	m	9	r,l	Hä. Diath.
	16	I.H.	w	3	r	Trauma
	17	H.W.	m	9	r,l	Häm. Diath.
	18	C.V.	w	10	r,l	Meningitis
	19	F.J.G.	m	2	r,l	Infekt
1962	20	M.R.	m	8	r	Meningitis
	21	M.L.	m	8	r.l	Infekt
	22	G.L.	m	6	l	Häm. Diath.
	23	A.S.	w	11	r,l	Meningitis
	24	J.H.	m	7	r,l	Häm. Diath.
1963	25	W.G.	m	2	r,l	Geb.-Trauma
	26	S.G.	m	3	r,l	Häm. Diath.
	27	N.L.	m	33	r,l	Trauma
	28	K.P.	m	2	r,l	Trauma
	29	G.D.	w	21	r,l	Meningitis
	30	F.M.	m	7	r,l	Meningitis
1964	31	H.W.	w	3	r	Infekt
	32	S.S.	m	6	r,l	Idiopathisch
	33	G.G.	w	2	r,l	Idiopathisch
	34	H.M.M.	m	6	r,l	Häm. Diath.
	35	M.K.	m	3	r,l	Trauma
	36	I.S.	w	9	r,l	Sinusvenenthrombose
	37	C.M.	m	1/4	r	Infekt

1965	38	S.D.	m	3	r,l	Idiopathisch
	39	A.M.M.	w	72	r,l	Trauma
	40	M.S.	w	7	r,l	mult. Trauma
	41	A.S.	w	4	r,l	Trauma, Häm.Dia.
	42	J.S.	m	9	r,l	Idiopathisch
	43	P.P.	m	6	r,l	Hydoz. int.
	44	L.N.	m	5	r,l	Infekt
	45	H.S.	m	36	r	Hirnmißbild.
	46	J.H.H.	m	6	r,l	Hydroz.
	47	C.M.	w	6	r	Hydroz.
	48	P.D.	m	5	r,l	Infekt
	49	E.L.	m	17	r,l	Häm. Diath.
	50	B.C.	m	5	l	Häm. Diath.
	51	C.H.	w	6	r,l	Geb.-Trauma
	52	A.M.	w	8	r	Meningitis
	53	B.S.	w	1/4	r,l	Idiopathisch
	54	C.W.	m	2	r,l	Idiopathisch
	55	A.S.	w	1/30	r	Geb.-Trauma
	56	A.M.	m	23	r	Meningitis
1966	57	R.W.	m	4	r,l	Infekt
	58	A.F.	m	12	r,l	Meningitis
	59	A.B.	w	2	l	Meningitis
	60	A.J.S.	m	3	r,l	Trauma
	61	M.K.	m	11	r	Meningitis
	62	U.S.	w	1	r,l	Idiopathisch
	63	A.H.	m	3	r,l	Meningitis
	64	J.B.	m	4	r,l	Infekt
	65	A.F.	m	8	r,l	Infekt
	66	P.H.	w	6	r,l	Infekt
	67	C.A.	w	6	r,l	Häm. Diath.
	68	A.R.	w	4	r,l	Hydroz.
1967	69	M.A.H.	m	5	r,l	Meningitis
	70	R.U.	m	3	l	Trauma. Häm. Diath.
	71	F.K.	m	1	r,l	Geb.-Trauma
	72	S.M.	m	9	r,l	Trauma
	73	T.H.	m	3	r,l	Geb.-Trauma
	74	N.P.	m	2	l	Meningitis
	75	C.C.	w	3	r,l	Häm. Diath.
	76	M.S.	w	5	r,l	Trauma, Häm. Diath.
	77	L.B.	m	1/4	r,l	Geb. Trauma Häm.Diath.
	78	C.S.	w	9	r,l	Idiopathisch
	79	H.S.	m	3	r,l	Häm. Diath.
	80	S.S.	w	6	r,l	Geb.-Trauma
	81	G.P.	m	4	r,l	Idiopathisch
	82	M.R.	m	4	r,l	Idiopathisch
1968	83	S.W.B.	m	2	r,l	Hydroz.
	84	M.Z.	m	9	r,l	Meningitis
	85	H.K.P.	m	4	r,l	Idiopathisch
	86	M.S.N.	w	6	r,l	Hydroz. Geb.-Trauma
	87	R.G.	m	8	r,l	Meningitis
	88	O.G.	m	3	r	Mult. Trauma

	89	C.N.	w	7	r,l	Enzephalitis
	90	C.F.	m	14	r,l	Meningitis
	91	R.W.	m	10	r,l	Meningitis
1969	92	M.M.	w	5	r,l	Geb.-Trauma
	93	H.S.	w	20	r	Trauma
	94	G.Ö.	m	5	r,l	Infekt
	95	T.H.	m	7	r,l	Hirnmißbild.
	96	I.B.	w	6	r,l	Hirnmißbild.
	97	K.R.W.	m	2	r,l	Idiopathisch
	98	O.L.	m	2	r,l	Geb.-Trauma
	99	A.N.	m	3	r,l	Infekt
	100	F.Z.	m	8	r,l	Infekt
	101	M.P.	m	7	r,l	Idiopathisch
1970	102	J.S.	m	1/4	r,l	Idiopathisch
	103	P.S.	m	3	r,l	Hydrozephalus
	104	R.W.	m	5	r,l	Idiopathisch
1971	105	U.T.	m	15	r	Trauma
	106	J.G.	m	11	r,l	Meningitis
	107	C.K.	w	44	r,l	iatrog. postop. Hydrocephalus
	108	S.Z.	m	6	r,l	Meningitis
	109	P.L.	m	2	r,l	Hydrocephalus
1972	110	B.F.	w	3	l	Schäd. Deformation
	111	T.T.	m	4	r	Hirnmißbild.
	112	N.U.	m	4	r,l	Meningitis
	113	C.H.	w	25	r,l	Meningitis
	114	R.T.	m	13	r	Idiopathisch
	115	J.H.C.	m	5	r,l	Hydrocephalus
	116	I.W.	m	10	l	Meningitis
	117	L.B.L.	m	4	r,l	Hydrocephalus
1973	118	G.G.	w	7	r,l	Meningitis
	119	C.K.	m	4	r,l	Hydrocephalus
	120	H.K.	m	4	r,l	Hydrocephalus
1974	121	E.K.	m	4	r,l	Schädel Deformation
	122	E.B.	w	4	r,l	Geb.-Trauma
	123	A.R.	w	4	r,l	Infekt
	124	M.W.	m	15	r	Idiopathisch
1975	---	---	-	--	--	----------
1976	125	K.A.	m	1	r,l	Meningitis
	126	O.S.	m	7	r,l	Hydrocephalus
	127	L.C.	m	4	r,l	Hydrocephalus
	128	H.T.	w	7	r,l	Idiopathisch
	129	M.W.	w	72	r	Häm. Diath.
	130	S.G.	w	2	r	Trauma

Ergebnis

A) - Alter der Patienten

Wir konnten feststellen daß in der Universitätskinderklinik München im Zeitraum 1964 - 1969 deutlich mehr Kinder pro Jahr unter der Diagnose "Subdurales Hämatom" behandelt wurden als in der erfaßten Zeit vorher und nachher. Mit einer Verteilung von 40 Mädchen und 9o Jungen haben wir ein Geschlechtsverhältnis von etwa 1:2, 2 zu ungunsten des männlichen Geschlechts festgestellt.

Das Alter der Patienten bei der Einlieferung war stark unterschiedlich. Der jüngste Patient war zur Zeit der Erkrankung einen Tag alt und der älteste 6 Jahre alt. Wir versuchten die Patienten in verschiedenen Altersstufen zu gruppieren, um den Altersgipfel dieser Krankheit unter unseren Patienten zu erweisen (Tab. 2). Nach den Autoren INGRAHAM und MATSON (1949) sowie PALM (1966) ist nämlich die größte Häufigkeit im 1. und 2. Trimenon anzutreffen. Meistbetroffene Altersgruppe sind die Säuglinge in den ersten sechs Lebensmonaten (61,6 %). Mit steigendem Alter nimmt die Häufigkeit der Erkrankung stark ab.

Die bilaterale Lokalisation der subduralen Hämatome überwog etwa im Verhältnis 4 : 1 gegenüber der einseitigen. Die rechte Seite war mit 70 : 30 % bevorzugt befallen (s. Tab. 4).

B) - Anamnese

Mit der vorgeburtlichen Anamnese der Patienten haben wir uns befaßt, um einen Zusammenhang mit dem Schwangerschaftsverlauf nicht unbeachtet zu lassen. Es konnte jedoch keine auffällige Häufung von Zwischenfällen festgestellt werden. Die Schwangerschaft verlief bei fast allen Müttern (117) komplikationslos. Lediglich 13 Mütter klagten über eine chronische Pyelonephritis. Es ließ sich auch kein Zusammenhang zwischen Frühgeburt und der hier behandelten

Krankheit feststellen. Nur 10 der 130 Patienten kamen vor dem errechneten Geburtstermin zur Welt. Die Geburt erfolgte in der 36. bis 38. Schwangerschaftswoche. Eine Übertragung von 1 bis 2 Wochen fand bei 3 unserer Patienten statt.

Fünf der Frühgeburten waren unter den 13 Patienten mit Geburtstrauma. Als Komplikationen wurden verlängerte und erschwerte Geburten und postpartale Asphyxie angegeben. Auch familienanamnestisch ließen sich keine relevanten Besonderheiten berichten. Auffällig waren nur zwei Brüder, die fast im selben Alter an einem Subduralhämatom und Hydrozephalus erkrankten.

C) - Klinischer Befund

Neurologische Störungen verschiedener Ausprägung von leichter Bewußtseinstrübung bis zu Grand-mal Anfällen, wurden unter den Kindern beobachtet. Etwa 70 % der Kinder sollen nach Angaben der Eltern zu Hause gekrampft haben. Diese intermittierenden Krampfzustände sind größtenteils bis zur Einlieferung in die Klinik verschwunden, denn nach den klinischen Befunden konnten nur bei 32,3 % (43) der Patienten Krampfanfälle beobachtet werden. Sie waren meist tonisch-klonischer Art und von zwei- bis zehnminütiger Dauer. Unter diesen generalisierten Anfällen bot nur ein Kind das Bild des BNS-Krampfes (Blitz-Nick-Salaam).

Beobachtet werden konnten außerdem fokale neurologische Symptome wie isolierte Facialis- (10) oder Abducensparese (11). Bewußtseinsgetrübt waren bei der Aufnahme 18 Kinder. Zwölf fielen besonders durch übermäßige Unruhe sowohl bei der Aufnahmeuntersuchung als auch während des weiteren Klinikaufenthaltes auf. Tabelle 2 faßt die klinischen Befunde nach Ihrer Häufigkeit zusammen.

Tab. 2 : Klinischer Befund

Gesamtzahl 130 = 100 %

Symptome	n	%
Abnormer Kopfumfang	66	50,8
Krampfanfälle	43	33,0
Gespannte Fontanelle	41	31,5
Erbrechen	36	27,7
Facialis- u. Abducensparese	21	16,1
Meningismus	20	15,4
Retinale Blutung	19	14,6
Bewußtseinstrübung	18	13,8
Stauungspapille	15	11,5
Sonnenuntergangsphänomen	12	9,23
Schädelfrakturen	8	6,15
Andere Frakturen	2	1,54
Unruhe	12	9,9

Tab. 3 : Altershäufigkeit des Subduralhämatoms unter unseren Patienten in Monaten.

80	(61,6 %)	Patienten im Alter von	0 - 6	Monaten
35	(29,9 %)	" "	7 - 12	"
9	(6,9 %)	" "	13 - 24	"
6	(4,6 %)	" "	25 - 72	"
130	(100 %)	Patienten im Alter von	0 - 72	Monaten

Tab. 4 : Lokalisation des Subduralhämatoms oder subduralen Ergüsse

Lokalisation	Patienten	%
Bilateral	103	79
Unilateral	27	21
rechts	19	
links	8	

Ätiologie und Begleitkrankheiten

1. Schädelhirntrauma

Es fand sich bei 29 Kindern ein subdurales Hämatom traumatischer Genese. Es handelte sich meistens um gedeckte Traumen. Wie schon in der Tabelle 4 erwähnt, wurden 8 Schädelfrakturen beobachtet. Bei 13 Patienten erfolgte das Trauma aufgrund der intrapartalen Komplikationen, die übrigen 16 geschahen postpartal durch Unfälle wie Autounfall (2), Hausunfälle (14), darunter Sturz, und Kindsmißhandlung.

Hinsichtlich der Kindsmißhandlung oder des sogenannten "battered child syndrom" scheint es uns wichtig, den sozialen Hintergrund zu erwähnen. Anamnestische Angaben ließen mehrfach eine Kindsmißhandlung vermuten. Es bestand dabei ein Mißverhältnis zwischen den elterlichen Angaben und den klinischen Befunden. Der Verdacht bestand bei 10 Patienten und wurde bei 3 davon bestätigt. Von einer Mutter wurde als Ursache der multiplen Verletzungen ihres Sohnes ein Sturz auf den Kopf angegeben. Klinisch wurde aber außer einer subduralen Blutung Rippenserienfrakturen, eine Oberschenkel- und eine Oberarmfraktur sowie multiple blaue Flecken am Körper festgestellt. Jenes Kind wurde später adoptiert und hat sich danach prächtig entwickelt. Zweimal mußte die Klinik sozial intervenieren, und zwar einmal durch Verbesserung der Wohnverhältnisse der Eltern und ein zweites Mal durch Vermittlung von Adoptiveltern.

2. Entzündliche Erkrankungen

Die Meningitis ist eine der häufigsten Krankheiten worunter die Kinder gelitten haben (Tab. 5). Unter den 28 meningitischen Fällen wurde das subdurale Hämatom bei 19 Patienten nach einer abgelaufenen Meningitis und bei 7 gleichzeitig mit der Meningitis diagnostiziert. Zwei Meningitisfälle traten während der Behand-

lung auf: einer als Komplikation bei der Punktionstherapie und der andere postoperativ durch eine Infektion der liegenden Drainage. Das subdurale Hämatom kann einerseits als eine postmeningitische, andererseits als Begleitkrankheit der Meningitis betrachtet werden. Es handelt sich meist um eine eitrige, seltener um eine seröse Meningitis wobei im lumbalpunktierten Liquor Leukozyten und einzelne Zellen in unterschiedlichem Ausmaß nachgewiesen wurden. Der Erregernachweis gelang in 14 Fällen. Die meist gefundenen Erreger waren Meningokokken (8), nächsthäufig waren die Pneumokokken (4), während Escherichia coli und Haemophilus influenzae jeweils einmal vorkamen. Die Tabelle 5 verweist sowohl auf die durch bekannte als auch auf die durch unbekannte Erreger hervorgerufenen Meningitiden. Zusätzlich hatten wir einen Fall mit Encephalitis nach Pockenimpfung.

Infektionen sind bei Kindern kein seltener Befund. Sie führen je nach der Ursache zu verschiedenen Krankheitsbildern. Im Zusammenhang mit dem Subduralhämatom wurden Nebenbefunde wie Otitis media und Infektion des Nasen- Rachenraumes bei 15 Patienten erhoben.

Tab. 5 : Meningitiserkrankung und Erregernachweis

	Erreger bekannt	Erreger unbekannt
Meningitis (28)	14	14
Meningokokken	8	-
Pneumokokken	4	-
Escherichia coli	1	-
Haemophilus infl.	1	-

3. Fehlbildungen

Auch Mißbildungen im Zentralnervensystem kamen bei den Kindern mit subduralen Hämatomen vor. In solchen Fällen war auch ein zerebrales Anfallsleiden in der Anamnese bekannt. Spezielle diagnostische Maßnahmen führten zur Diagnose jeweils einer zystischen Hirnmißbildung, einer tuberösen Hirnsklerose, eines Morbus KRABBE und eines STURGE-WEBER-KLIPPEL-TRENAUNAY-Syndroms und einer Hirnatrophie. Abweichungen der Schädelform (Turm- und Dolichozephalenschädel) wurden bei 10 Kindern beobachtet.

Die Erweiterung der verschiedenen Liquorräume ließ sich in Form von Hydrozephalus internus (24), externus (3) oder communicans (5), je nachdem, ob nur die inneren, der äußere oder alle intrakraniellen Liquorräume durch eine Abflußbehinderung erweitert sind, nachweisen (s.Tab. 6). Bei der Aufnahme und nach den ersten Untersuchungen wurde der Hydrozephalus nur bei 15 Patienten beobachtet. Die übrigen 17 Fälle sind während des Aufenthaltes durch eingehende Untersuchungen festgestellt worden. Der Schädelumfang war jedoch nicht bei allen Kindern vergrößert. Unter den 32 Patienten mit Hydrozephalus zeigte sich die Zunahme des Kopfumfanges bei 19: bei 11 wurde keine Änderung des Kopfumfanges festgestellt. Zwei Patienten mit Hydrozephalus internus hatten sogar einen relativ zu kleinen Schädel.

Tab. 6: Hydrocephalus bei subduralem Hämatom

Hydrocephalus	Patienten	Schädelvergrößerung	keine Schädelvergrößerung
Internus	24	11	13
Externus	3	3	--
Communicans	3	5	--
Gesamt	32	19	13

4. Sonstige Erkrankungen

Abgesehen von Auslösefaktoren wie Sturz, Unfälle, die eine plötzliche Blutung hervorriefen, wiesen 24 unserer Patienten eine Blutungsneigung auf. Festgestellt wurden sieben Fälle von Hämophilie A, 6 von Hämophilie B und ein WILLEBRAND-JÜRGENS-Syndrom mit Faktor-IX-mangel. Ein Vitamin -K- Mangel war bei 5 Patienten die Ursache der Blutungsneigung. Die drei weiteren Fälle von Vasopathien wurden jeweils von Morbus WERLHOFF, KRABBE und MÖLLER-BARLOW hervorgerufen.

Als Folge einer Sickerblutung oder einer Blutbildungsstörung wurde außerdem eine Anämie bei 16 Kindern (9,2 %), 6 davon hatten eine Kraniotabes, nachgewiesen. Es handelte sich teils um normochrome, teils um hypochrome Anämien. Darunter wurden zwei schwerwiegende Formen : eine B-Thalassämie und eine aplastische Form der Anämie beobachtet.

Säuglinge und Kleinkinder reagieren mit einem Wachstumsstillstand bei einer Reihe von Erkrankungen. Aus diesem Grund können wir die Rachitis und Gedeihstörung nicht ohne weiteres einem bestimmten Krankheitsbild zuordnen. Auf jeden Fall wurden zwölf Kinder wegen Appetitmangel und Gedeihstörung in die Klinik gebracht, wobei das subdurale Hämatom während einer gründlichen Durchuntersuchung festgestellt wurde. Darunter konnte bei neun zusätzlich ein Vitamin-D-Mangel nachgewiesen werden. Einzelne Krankheitsbilder wie Virushepatitis, Thymushyperplasie, Dermatitis seborrhoides wurden, ohne sie in Beziehung mit der Ätiologie des subduralen Hämatom bringen zu wollen, einzeln beobachtet. Als eine wahrscheinlich direkte Ursache ist jedoch die bei einem unserer Patienten diagnostizierte Sinusvenenthrombose anzusehen.

Die Tabelle 7 gibt die Häufigkeit der in Begleitung des subduralen Hämatoms auftretenden Krankheit an. Die Zahl der Fälle stimmt nicht mit der Anzahl unseres Patientenkollektivs überein, da manche Patienten mehrere Krankheitsbilder aufwiesen. Beispielsweise litt ein Patient an hämorrhagischer Diathese, wurde Opfer eines Schädelhirntraumas und erkrankte gleichzeitig an einer Meningitis, dagegen waren bei anderen Kindern außer einem leicht reduziertem Gesundheitszustand keine anderen Begleitkrankheiten zu diagnostizieren. Es waren 18 Kinder mit einem subduralen Hämatom ohne bekannte Ursache und Begleitkrankheiten unter unseren Patienten.

Tab. 7 : Ursachen und Begleitkrankheiten

		N
Schädelhirntrauma		29
	Geburtstrauma	13
	Hausunfälle	14
	Autounfälle	2
Entzündliche Erkrankungen		49
	Meningitis	28
	Otitis media u. Infektionen des Nasen-Rachen-Raumes	15
	Sonstige Infektionen	6
Fehlbildungen		46
	Hirnmißbildungen	4
	Schädelmißbildung	10
	Hydrozephalus	32
Sonstige Erkrankungen		54
	Hämorrhagische Diathese	22
	Anämien	16
	Rachitis, Vit.-D -Mangel	9
	Rachitis unbekannter Genese	3
	Sinusvenenthrombose	1
	Virushepatitis	1
	Dermatitis seborrhoides	1
	Thymushyperplasie	1

Spezielle Untersuchungen

1. Liquoruntersuchungen

Das Vorhandensein blutiger Elemente im Subduralraum verleiht dem Liquor ein charakteristisches Aussehen. Im Falle eines subduralen Hämatoms kann der Liquor blutig, xanthochrom tingiert mit alten oder frischen Erythrozyten, sein und weist damit auf einen akuten oder chronischen Prozess hin. Der Liquor zerebrospinalis kann durch Fontanellen- oder Lumbalpunktion gewonnen werden.

Die Fontanellenpunktion (FP) spielt im Rahmen der Diagnosestellung des subduralen Hämatoms eine nicht unbedeutende Rolle. Ihre Durchführung, mit Hilfe einer Kanüle an die laterale Seite der noch offenen großen Fontanelle, bereitet keine großen Schwierigkeiten. Sie ist nach den Erfahrungen vieler Autoren die wichtigste, einfachste und am häufigsten durchgeführte Untersuchungsmethode zur Diagnose des subduralen Hämatoms. Sie läßt sich sogar in der gewöhnlichen Arztpraxis durchführen.

Fünfzehn unserer Patienten konnten dadurch vom Hausarzt mit der Verdachtsdiagnose überwiesen werden. Die Diagnose "subdurales Hämatom" konnte in der Klinik bestätigt werden. Zwecks Diagnosestellung wurde die FP bei 103 Patienten, als Therapie noch häufiger, angewandt. Die Diagnose konnte dadurch bei 102 Patienten gestellt werden. Nur bei einem Patienten war der Befund trotz Bestehens der Krankheit negativ. In diesem Fall wurde die Diagnose durch das Carotisangiogramm erhoben und chirurgisch bestätigt.

Lumbal wurden 33 unserer Patienten punktiert. Die Punktion geschah hauptsächlich bei bestehendem Verdacht auf eine Begleitmeningitis. Bei 25 konnten gleichzeitig das subdurale Hämatom und die Meningitis bestätigt werden. Bei den übrigen 8 Patienten war der Liquor

pathologisch nicht verändert. Der Befund wurde in diesen Fällen als falsch-negativ betrachtet; denn die Krankheit konnte durch die Lumbalpunktion nicht erfaßt werden. Außerdem ist es beachtenswert, daß diese Untersuchungsmethode nur bei vorheriger Kontrolle des Augenhintergrundes durchgeführt werden kann. Sie ist kontraindiziert bei einer Liquordruckerhöhung und kann sogar gefährlich sein, "if there is tentorial or tonsillar herniation" (RAMAMURTHI 1976).

2. Diaphanoskopie

Die Diaphanoskopie, auch Transillumination genannt, ist eine der einfachsten und schonendsten Untersuchungsmethoden zum Nachweis des subduralen Hämatoms bei Säuglingen und Kleinkindern. Sie wird ausgeführt indem eine Lichtquelle auf die hämatomverdächtigen Stellen des Schädels aufgesetzt wird. Beim Vorliegen einer blutigen Flüssigkeit im Subduralraum entsteht ein Transilluminationseffekt, ein Aufleuchten , eine deutliche Transparenz der erkrankten Seite des Schädels um die Lichtquelle herum. Im Normalfall wird das Licht völlig absorbiert.

Diese Untersuchungsmethode ist zwar einfach, aber um den Befund richtig beurteilen zu können, müssen verschiedene Faktoren berücksichtigt werden. Das Erythrozytengehalt des Ergusses muß "auf mindestens ein Siebentel des Normalgehaltes des Blutes reduziert sein, um einen Transilluminationseffekt erzielen zu können" (WEINMANN 1973, GERLACH 1967). WEINMANN setzt voraus, daß der Flüssigkeitserguß mindestens o,5 cm dick und daß er nicht zu stark bluthaltig sein soll, um einen verwertbaren Befund erheben zu können. Der Befund wird außerdem von der Dicke der Schädelkalotte und der epikortikalen Flüssigkeitsansammlung beeinflußt. Der Transilluminationseffekt kann bei Neugeborenen und Säuglingen bis zum Alter von 3 Monaten im Umkreis von 0,5 bis 3 cm der abgedichteten Lichtquelle physiologisch sein (GERLACH 1967).

Das subdurale Hämatom kann also bei Säuglingen als pathologisch betrachtet und erfaßt werden, wenn es mehr als 3 cm im Umkreis der Lichtquelle hinausreicht. Andererseits kann ein frisches subdurales Hämatom leicht übersehen werden, das heißt wenn es sich um ein akutes Geschehen handelt und der Erguß aus reinem Blut oder einer nur geringen Blutverdünnung besteht.

Unter unseren Patienten wurde diese Untersuchungsmethode bei 73 vorgenommen. In 59 Fällen konnte die Diagnose bekräftigt werden, wogegen der Transilluminationseffekt bei 14 Patienten ausblieb.

3. Echo-Enzephalographie (Echo-EG)

Die Echo-EG stellt neben der Diaphanie eine der schonendsten Methode zur Feststellung des subduralen Hämatoms dar. Es handelt sich um ein Ultraschallechoverfahren, das zum ersten Mal von LEKSELL 1955 zur Diagnose posttraumatischer intrakranieller Komplikationen angewandt wurde. Es beruht auf der Reflexion von Ultraschallenergie, die an der Grenzfläche zweier Medien verschiedener Dichte und Schalleitungsfähigkeiten ausgesendet wird und in Form von Echozacken im Kathodenstrahloszillographen aufgenommen wird.

Diese Methode bietet bei Kindern mit geschlossenen Fontanellen die Möglichkeit die Diagnose des Subduralhämatoms schnell zu stellen, ohne das Kind dabei zu belasten. Das durch die mittleren Strukturen des Gehirns ausgelöste Mittelecho wird im Falle eines einseitig auftretenden Subduralhämatoms zur Gegenseite verschoben. Diese Verlagerung des Mittelechos, meinen LOEW und KIVELITZ (1976), ist über 50 % bei allen Fällen von chronischen subduralen Hämatomen, durch LOMBROSO et al. (1970), RASKIND et al. (1972) und HURWITZ et al. (1974), festgestellt worden.

Bei unseren Patienten wurde dieses Verfahren bei 4o Kindern angewandt. Ein eindeutiger Befund konnte aber nur bei 5 Patienten erhoben werden. Bei den restlichen 35 untersuchten Patienten, die ebenfalls an einem Subduralhämatom litten, wurden nur geringgradige Ventrikelerweiterungen festgestellt. Dieser Befund deutete vielmehr auf eine Drucksteigerung in den intrazerebralen Liquorräumen hin und ließ differentialdiagnostisch einen Hydrozephalus internus in Betracht ziehen.

4. Elektroenzephalographie (EEG)

Die Anwendung der Elektroenzephalographie, Ableitung des Hirnstromes, bietet gewisse Möglichkeiten als Hilfsmittel zur Diagnose des subduralen Hämatoms bei Säuglingen und Kleinkindern. Die Bedeutung kommt der durch das Hämatom verursachten Änderung des Hirnstrombildes zu. Diese Veränderungen werden als Frequenzverlangsamung oder als Alpha- und Grundrhythmusverminderungen auf der Seite des Ergusses registriert. Allgemeinveränderungen können auch vorkommen.

Bei unseren Patienten wurde das EEG als Erstuntersuchung und wiederholt durchgeführt, und zwar nicht nur um den Verdacht auf ein Subduralhämatom zu erhärten, sondern auch als Verlaufskontrolle während der Behandlung angewandt. Insgesamt wurden 93 Patienten durch das EEG untersucht und beobachtet. Das Hirnstrombild war bei 64 davon (68,8 %) im Sinne der oben erwähnten Kriterien verändert, und bei 29 waren keine Veränderungen festzustellen. Unsere Ergebnisse liegen zwar weit unter denen von PALM (1966) mit 90 % positive Befunde mit dem EEG, und kurz hinter denen von GRÜTZNER und KOCH (1955) mit 73,9 %, sie sprechen aber trotzdem für das EEG als ein besonders wichtiges diagnostisches Hilfsmittel zur Feststellung des Subduralhämatoms bei Säuglingen und Kleinkindern.

5. Neuroradiologische Untersuchungsmethoden

Einen besonderen Platz in der Diagnose des Subduralhämatoms haben die Carotisangiographie (CAG), die Hirnscintigraphie und die Computertomographie (CT) eingenommen. Sie bieten mehr Differenzierungsmöglichkeiten und eine exakte Lokalisation des Prozesses. Trotzdem werden sie außer dem CT bei Patienten im Säuglings- und Kleinkindesalter nicht so häufig wie die schon beschriebenen Untersuchungsverfahren angewandt.

Die CAG ist, verglichen mit den anderen neuroradiologischen Verfahren, eine der kompliziertesten Methoden und nicht risikolos. Dabei werden die intrakraniellen Gefäße mit Hilfe eines Kontrastmittels röntgenologisch dargestellt. Die Verdrängung der Hirnoberfläche von der inneren Schädelkalotte durch ein Subduralhämatom kann durch dieses Verfahren sichtbar gemacht werden.

MEALEY (1975) hielt die CAG für die Methode der Wahl bei Kindern, deren große Fontanelle geschlossen ist. Auch GERLACH (1967) empfiehlt ihre Ausführung bei Kindern mit bereits geschlossener Fontanelle aber erst an dritter Stelle nach der Echo-Enzephalographie und der Schädelleeraufnahme. Bei Kindern mit noch offener Fontanelle folgt bei unklarer Anamnese und schwerem nicht durch den Erguß allein bedingtem klinischen Bild die CAG 1. der Schädeltransillumination, 2. der Echo-Enzephalographie, 3. der Schädelleeraufnahme und 4. der Subduralpunktion.

In der hiesigen Kinderklinik wurde die CAG bei unklaren Befunden durch die einfachen Untersuchungsmethoden und bei weitbestehendem Verdacht auf ein Subduralhämatom durchgeführt. Sie wurde auch mit der Frage einer OP-Indikation angewandt bzw. zur exakten Lokalisation und Größenbestimmung des Subduralhämatoms angewandt. Bei 66 Kindern wurde sie doppelseitig durchgeführt. Dadurch konnte

das Subduralhämatom bei 59 Patienten bestätigt werden. Bei einem Patienten war der Befund nicht eindeutig einzuordnen. Bei 6 anderen wurde die Krankheit, mit einem falsch-negativen Befund, übersehen. Bei der Operation zur Ausräumung eines Subduralhämatoms bei einem Patienten, dessen CAG-Befund negativ war, konnten sogar Hämatommembranen entfernt und -flüssigkeit entleert werden. Erwähnenswert ist, daß es bei der Durchführung des CAG unter den 66 Patienten keine Komplikationen aufgetreten sind.

Die Hirnscintigraphie (HS), eine weniger aufwendige Maßnahme, fand bei den Kindern kaum Anwendung. Sie wurde nur bei 7 Patienten präoperativ durchgeführt. Jene Kinder sind von auswärts nach mißlungener konservativer Therapie zur Weiterbehandlung in die Klinik überwiesen worden. Bei all diesen Fällen wurde das Subduralhämatom durch Aktivitätsvermehrung infolge Te^{99m}-Anreicherung in dem Hämatombereich bestätigt.

Die Computertomographie (CT) des Gehirns ist die Schichtdarstellung des Gehirns samt seiner Hüllen. Die Auswertung wird durch die unterschiedliche Strahlenabsorption verschiedener Medien ermöglicht. Sie ist durch "eine risikoarme unbelastende Untersuchungstechnik gekennzeichnet" (zum WINKEL 1979). Diese relativ neue Methode wird zur Frühdiagnose beim akuten Schädelhirntrauma häufig angewandt, und auch zur Früherkennung des Subduralhämatoms eingesetzt. "Das frische Hämatom", schreibt zum WINKEL, "ist an der massiven Dichtevermehrung bereits nach wenigen Stunden im CT nachweisbar. Das Subduralhämatom wird als sichelförmige oder längsovale Zone gekennzeichnet" .

Diese röntgenologische Technik wurde erst am 1976 in der hiesigen Kinderklinik durchgeführt. Damit wurden 5 unserer Patienten untersucht. Eine zutreffende positive Diagnose wurde bei 4 festgestellt. Bei dem fünften konnte außer einer Ventrikelerweiterung kein eindeutiger Befund erhoben werden.

Unsere Erfahrungen mit den verschiedenen Untersuchungsmethoden zur Diagnosestellung des Subduralhämatoms bezüglich der Wertigkeit faßt die Tabelle 8 zusammen.

Tab. 8 : Diagnostische Wertigkeiten der Untersuchungsmethoden

Untersuchungsmethoden	Gesamt	kein Befund
Fontanellenpunktion	103	1
Lumbalpunktion	33	8
Diaphanoskopie	73	14
Echoenzephalographie	40	35
Carotisangiographie	66	7
Elektroenzephalographie	93	29
Hirnscintigraphie	7	-
Computertomographie	5	1

Behandlungsmaßnahmen

1. Konservative Therapie

Die Symptomatik der subduralen Blutung im Kindesalter wird durch die hervorgerufene intrakranielle Druckzunahme und deren Auswirkung auf das wachsende Gehirn verursacht. Die Abpunktion der blutigen Flüssigkeitsansammlung führt zu gewissen Druckentlastung folglich "einer sofortigen Besserung des Allgemeinzustandes" (GERLACH 1967). Mit der ersten positiv ausgefallenen Fontanellenpunktion ist praktisch die erste therapeutische Maßnahme eingeleitet.

Diese Therapie ist durchführbar an Patienten, deren große Fontanelle noch offen ist. Um starke Druckschwankungen zu vermeiden, sollte möglichst keine große Flüssigkeitsmenge abpunktiert werden. Nach INGRAHAM und MATSON (1949) sollte nicht mehr als 10 cm^3, nach GUTHKELCH (1953), WEINMANN (1973) 10 bis 15 ml Flüssigkeit bei einer Punktion entleert werden, um eine durch schnelle Druckabnahme bedingte Hirnschädigung zu vermeiden.

Im Rahmen einer konservativen Therapie wird die Subduralpunktion durchschnittlich in 1- bis 2tägigen Abstand je nach Größe und Ausbreitung des Ergusses vorgenommen.

Unter den Patienten von GUTHKELCH (1953) wurde die Subduralpunktion täglich über eine Periode von 10 bis 14 Tagen und unter denen von GERLACH (1976) auch täglich vorgenommen und eine bis zwei Wochen fortgesetzt. INGRAHAM und MATSON (1944), WEINMANN (1973) vertraten die Ansicht, daß die wiederholte Fontanellenpunktion erst nach zwei bis vier Wochen unterbrochen werden sollte, falls das subdurale Hämatom während dieser Zeit nicht zum Ausheilen gebracht werden konnte. Im Gegensatz zu den schon zitierten Autoren,

die eine zusätzliche Hirnschädigung bei einer vollständigen Ergußentleerung befürchten, wird unter den Patienten von GERLACH (1976) bei jeder Fontanellenpunktion der Subduralraum völlig entleert.

Die mehrmalige Fontanellenpunktion wurde bei 99 unserer Patienten therapeutisch (s. Tab. 9) durchgeführt. Beim einseitigen Erguß wurde jeden zweiten Tag und beim doppelseitigen täglich seitenabwechselnd punktiert. Wenn nach vier bis fünf Wochen keine Heilung eingetreten war, wurde gewöhnlich die Therapie als mißlungen betrachtet und unterbrochen, manchmal aber erst nach acht Wochen bei unauffälligem klinischen Befund. Die 48 Patienten, bei denen die konservative Therapie zu keinem Erfolg führte, wurden chirurgisch durch die Bohrlochdrainage mit oder ohne eine anschließende osteoplastische Kraniotomie weiterbehandelt.

2. Chirurgische Therapiemethoden

Darunten verstehen wir die osteoplastische Kraniotomie, wie sie von INGRAHAM und MATSON (1944) empfohlen wird, oder die für die Kinder weniger belastende und von GUTHKELCH (1967) befürwortete Bohrlochdrainage.

Bei der großen osteoplastischen Trepanation wird durch einen Bügelschnitt eine große frontoparietale Fläche des Gehirns freigelegt, um eine große Übersicht zu schaffen. Danach wird die Dura an mehreren Stellen inzidiert und nach oben gestielt. Der Duraöffnung folgte in allen Fällen die Entleerung bernsteinfarbiger Flüssigkeit und nötigenfalls die Beseitigung der vorhandenen Hämatommembranen.

In einzelnen Fällen wurde die "innere Drainage", wie sie von JACOBI et al. (1966) beschrieben wird, durch eine Kommunikation

des Subdural- mit dem Arachnoidalraum bzw. mit den Basalzisternen geschaffen. Denn "durch eine gleichzeitig ausgeführte breite Eröffnung der basalen Zisternen", berichtet GERLACH 1967 , "kann ein Abfluß des Subduralergusses in die Liquorräume und damit eine fortgesetzte Entleerung des Subduralraumes erreicht werden". Gelegentlich wurde die Falx cerebri eröffnet. Die Resektion der Falx cerebri wurde außerdem von PIA (1959) in bestimmten Fällen vorgeschlagen. Nach der Entleerung eines einseitigen Subduralergusses muß der leergewordene Raum möglichst durch die zur Gegenseite verschobene bzw. verdrängte Hirnhemisphäre wieder ausgefüllt werden. GERLACH berichtet 1967 über die Resektion der Falx cerebri als ein von PIA (1959) empfohlenes Operationsverfahren "beim einseitigen Erguß zur Förderung einer artifiziellen Massenverschiebung durch das Vordringen der komprimierten Großhirnhemisphäre kontralateralen Hirnhälfte". Anschließend wird die Dura wasserdicht genäht und der Knochendeckel fixiert. Es wird in der Literatur über weitere Operationsmethoden berichtet, wie die "innere Drainage" von DAVIDOFF und FEIRING (1953) wodurch der Subduralraum mit der Cisterna magna verbunden wird oder die 1961 von COLLINS und PUCCI beschriebene Peritonealdrainage von Subduralhämatomen bei Kindern. Der subduro- peritoneale Shunt wurde in der Behandlung des Subduralerguß bei Kindern durch MOYES et al . (1965) und der subduro-pleurale Shunt von RANSOHOFF (1957) bei chronischen Subduralhämatomen angewandt. Diese Methoden fanden aber keine Anwendung bei unseren Patienten.

Nur elf unserer Patienten wurden ohne den Versuch einer konservativen Therapie direkt chirurgisch behandelt, denn in der Mehrzahl der Fälle (42) (Tab. 10) fand der große chirurgische Eingriff erst statt, wenn mit der konservativen Therapie oder mit der Bohrlochdrainage kein Erfolg erzielt werden konnte.

Tab. 9 : Behandlungsmaßnahmen

Therapieversuch	Patientenzahl (n)
Konservativ:	
mehrmalige Fontanellenpunktion	99
Chirurgisch:	
Bohrloch	19
Kraniotomie	33

Im Gegensatz zu dem von KOCH (1951) angewandten Operationsverfahren beim doppelseitigen subduralen Hämatom (beide Seiten werden in einer Sitzung saniert), wurde bei unseren Patienten das von INGRAHAM und MATSON (1949) befürwortete zweiseitige Vorgehen gewählt. Nachdem die Kinder sich von der ersten chirurgischen Intervention einigermaßen erholt hatten, wurde auch die andere Seite operativ versorgt.

In diesem Zusammenhang möchten wir darauf hinweisen, daß die Kraniotomie nicht immer zweiseitig bei den Patienten mit doppelseitigen Ergüssen vorgenommen wird. Da beide Seiten in manchen Fällen ungleiche Mengen von Flüssigkeit enthielten, mußte oft nur eine Seite operiert werden. Das Hämatom auf der anderen Seite konnte aufgrund der geringen Ausbreitung und Tiefe durch die vorangegangenen Fontanellenpunktionen "trockengelegt" werden.

Bei der Bohrlochdrainage wird der Schädel mit Hilfe eines Trepans an den betreffenden Stellen perforiert. Nachdem die Dura eröffnet

worden ist, werden kleine Drains zum Abfluß der Flüssigkeit angelegt und für einige Tage belassen. Die unter Druck stehende Subduralflüssigkeit fließt spontan ab.

Dieser Therapieversuch wurde insgesamt bei 19 Patienten (s.Tab. 9) vorgenommen, bei 6 als sofortige Therapiemaßnahme ohne vorherige Punktion und bei 13 nach mißlungener Punktionsbehandlung. Davon mußten trotzdem sieben Patienten durch die Kraniotomie weiterbehandelt werden.

Als Komplikation dieser Behandlungsmethode ist bei einem Patienten durch die liegende Drainage eine Infektion eingetreten. Die Drains blieben im Durchschnitt zwei bis acht Tage liegen. In zwei Fällen konnten Membranteile durch die Bohrlöcher entfernt werden.

Tab. 10 : Chirurgische Nachbehandlung bzw. kombinierte Therapie

Chirurgische Methoden	n	einseitig	doppelseitig
Fp + Bohrloch	6	3	3
Fp + Bohrloch + Kraniotomie	7	6	1
Fp + Kraniotomie	35	17	18
Gesamt	48	26	22

Fp = Fontanellenpunktion

Die Kraniotomien boten ihrerseits vielfältige Befunde. Außer Hämatomkapseln wurden unter der Operation andere Veränderungen an der Hirnoberfläche beobachtet. Hirnrindenatrophien und -verhärtungen wurden bei 7 Patienten im Bereich der vorangegangenen Bohrlöcher gesehen. Die in der Tabelle 11 aufgestellten Komplikationen sind bei 25 Patienten aufgetreten. Am häufigsten (13 mal) wurde eine Temperaturerhöhung von 37,5 bis 41° C registriert. In drei Fällen handelte es sich um septisches Fieber. Andere Beschwerden wie Wundschwellung durch Nahtdehiszenz der Dura, Liquorrhoe, Meningozele, vegetative Dystonie, Azidose, beidseitiger Pendelnystagmus, Krampfanfälle (faciobrachiale Jackson-Anfälle) kamen auch vor. Diese Komplikationen traten einzeln oder in verschiedenen Kombinationen bei den 25 Patienten auf.

Tab. 11 : Postoperative Komplikationen

Beschwerden	n	Bohrloch	Kraniotomie	Exitus
Fieber	13	2	11	5
Meningitis	1	1	--	-
Streptokokkeninfekt.	2	-	2	-
Wundschwellung	9	2	7	-
Tetraspastik	2	-	2	-
Krampanfälle	3	1	2	2
Mittelhirneinklemmung	2	-	2	1
Meningozele	1	1	-	-
Hirndrucksteigerung	1	-	1	-
Gesamt	34	7	27	8

Therapieergebnisse

Unter der konservativen Therpie durch die wiederholte Fontanellenpunktion konnte das subdurale Hämatom nach einer durchschnittlichen Behandlungsdauer von 4 bis 5 Wochen bei 50 Patienten trockengelegt werden. Von ihnen gelten zur Zeit der Entlassung angesichts der neurologischen Befunde des Entwicklungszustandes, 33 Patienten als vorläufig geheilt und 17 als defektgeheilt.

Als vorläufig geheilt wurden die Patienten betrachtet, bei denen keine pathologischen Befunde zum Entlassungszeitpunkt erhoben werden konnten und die keine Retardierungszeichen aufwiesen. Zu den defektgeheilten wurden Patienten mit körperlichem und geistigem Entwicklungsrückstand gezählt.

Bei 49 Patienten ist der Therapieversuch mißlungen, weil die wiederholte Fontanellenpunktion nicht zur völligen Austrocknung des Subduralraumes geführt hatte. Ein Patient dieser Gruppe verstarb plötzlich eine Woche nach Therapiebeginn mit ungeklärter Todesursache. Die anderen wurden durch weitere Therapiemaßnahmen wie Bohrloch und/oder die osteoplastische Kraniotomie weiterbehandelt.

Als chirurgische Therapie gelten sowohl die osteoplastische Kraniotomie als auch die Bohrlochtrepanation bzw. -drainage. Dabei betrachten wir zunächst die chirurgischen Eingriffe, die sofort als erster und alleiniger Therapieversuch unternommen worden sind. Sonst sprechen wir von der kombinierten Therapie, wenn der Patient zuerst durch die Fontanellenpunktion und dann später durch einen chirurgischen Eingriff behandelt wird. Von den 17 Patienten, die rein chirurgisch behandelt worden waren (Kraniotomie 11, Bohrlochdrainage 6) wurden 13 in relativ gutem Allgemeinzustand entlassen. Bei einem von ihnen wurde trotz guten Befindens und Rückbildung der bei der Aufnahme bestehenden Symptomatik ein Rester-

guß beobachtet. Infolge der postoperativen Komplikationen verstarben 3 Kinder. Nur ein Patient wies bei der Entlassung Retardierungszeichen auf.

Durch kombinierte Therapiemaßnahmen (zuerst konservativ, dann chirurgisch) wurden 42 Patienten behandelt (35 nach alleiniger Vorbehandlung durch wiederholte Fontanellenpunktion und 7 nach Fontanellenpunktion und Bohrlochrepanation). Von dieser Patientengruppe waren bei der Entlassung 17 vorläufig und 2o defektgeheilt. Ad exitum kamen fünf Patienten postoperativ (s. Tab. 12).

Bei sechs Kindern konnte das subdurale Hämatom nach mißlungener Fontanellenpunktion mit Hilfe eines milderen Eingriffes, nämlich der Bohrlochdrainage ausgetrocknet werden. Darunter waren 3 vorläufig geheilt und die anderen 3 wiesen neurologische Ausfälle auf und wurden als defektgeheilt betrachtet (s. Tab. 12).

Tab. 12 : Ergebnisse der angewandten Therapiemaßnahmen

Therapiemathoden	n	vorläufig geheilt	vorläufig defektgeheilt	Exitus
Fontanellen-punktion (FP)	51	33	17	1
FP + Bohrloch	6	3	3	-
FP + Bohrloch + Kraniotomie	7	4	3	-
FP + Kraniotomie	35	13	17	5
Bohrloch	6	3	3	-
Kraniotomie	11	6	2	3
Gesamt	116	62	45	9

Bei den restlichen 14 Patienten sah der Krankheitsverlauf folgendermaßen aus. Bei 3 Patienten war eine Kraniotomie geplant worden, konnte aber aus unterschiedlichen Gründen nicht vorgenommen werden. Bei zwei von ihnen wurde der Eingriff aufgrund einer jeweils festgestellten Hirnmißbildung und einer Hämophilie unterlassen. Bei dem dritten lag die Einwilligungserklärung nicht vor, weil die Eltern die Operation verweigert hatten.

Von einer spontanen Resorption des subduralen Hämatoms können wir bei 8 Patienten berichten. Denn nach der Diagnosestellung wurde das subdurale Hämatom weder punktiert noch operativ beseitigt, weil der Erguß geringfügig war und der Gesundheitszustand der Kinder nicht stark beeinträchtigt war. Da bei der Kontrolluntersuchung kurz vor der Entlassung kein Resterguß nachzuweisen war, wurde eine Resorption des subduralen Hämatoms angenommen.

Drei Kinder sind unbehandelt verstorben. Zwei von ihnen starben am Aufnahmetag, und der dritte unterlag am nächsten Tag der Subdural- und einer Ventrikelblutung.

Zusammenfassend wurden unter 130 Fällen von subduralen Hämatomen bei Säuglingen und Kleinkindern 12 Sterbefälle, 70 vorläufig defekt- und 48 vorläufig mit Rückständen geheilte Patienten beobachtet.

Nachuntersuchung und Spätfolgen

Um den Therapieerfolg, d.h. die geistige und somatische Entwicklung der Kinder nach der Behandlung des subduralen Hämatoms und/oder durch die chirurgische Therapie beurteilen zu können, versuchten wir zu erfahren, wie die Kinder sich nach der Klinikentlassung entwickelt haben. Von diesem Gesichtspunkt aus haben wir einen Fragebogen (Abb. 1) fertiggestellt und an die Eltern geschickt, mit der Bitte, die Fragen zu beantworten und mit unserem Angebot, eine neurologische Untersuchung in Anspruch zu nehmen.

Abb. 1 : Fragebogen

Name : ..... Geburtsdatum:.....

Besucht Ihr Kind einen Kindergarten, eine Grundschule oder ein Gymnasium ?

Wie sind die Schulleistungen ?

Sehr gut: gut: ausreichend: mangelhaft:

Besucht Ihr Kind einen Sonderschulkindergarten oder eine Sonderschule ?

Hat Ihr Kind Krampfanfälle ?

Hat Ihr Kind eine Lähmung ? keine: einseitig:

halbseitig:

Hat Ihr Kind Gesichtslähmung ?

Hat Ihr Kind eine Seh- und/oder Hörstörung ?

Hat Ihr Kind eine Schluckstörung ?

Kann Ihr Kind normal sprechen ?

Von den 118 eingeschickten Fragebögen (Zahl der entlassenen Patienten) kamen 39 beantwortet zurück, wobei die meisten durch einen Bericht der Hausärzte ergänzt waren. Wir konnten außerdem durch die Bearbeitung der Krankengeschichten einiges über weitere 12 Patienten erfahren, da diese Kinder laufend nach der Klinikentlassung zur Kontrolluntersuchung oder wegen anderer Krankheiten im Dr. von Haunerschen Kinderspital wieder zur Behandlung erschienen waren.

Die Nachuntersuchung beschränkt sich also auf 51 Patienten und deren Befunde. Die Periode zwischen der Entlassung und der Nachuntersuchung war sehr unterschiedlich. Sie variiert zwischen zwei Monaten und elf Jahre nach der Entlassung. Denn der älteste von den 51 Patienten über deren Schicksal und Weiterentwicklung wir berichten, wurde inzwischen 19 Jahre alt und hat schon einen Beruf erlernt.

Drei dieser Patienten sind inzwischen verstorben, davon zwei an der Folge einer Lungenentzündung und von Herzfehlern. Sie galten schon bei der Entlassung wegen Unterentwicklung als defektgeheilt. Der dritte verstorbene Patient hat sich, dem Bericht seiner Mutter nach, bis zu seinem Tod "prächtig" entwickelt und hatte "sehr gute Schulleistungen" gehabt.

Zweiundzwanzig Kinder waren gesund und haben sich geistig und körperlich gut entwickelt, so daß wir sagen können, daß keine Spätfolgen oder Komplikationen des subduralen Hämatoms bei ihnen festzustellen waren. Sie haben eine öffentliche Grundschule, Realschule oder ein Gymnasium oder einen Kindergarten besucht. Ihre Schulleistung war sehr gut bis durchschnittlich. Auch in ihrem sozialen Verhalten waren diese Kinder unauffällig. Sie wiesen eine altersgemäße psychomotorische Entwicklung auf. Von diesen 22 defektlos geheilten Kindern waren 12 chirurgisch und 10 konservativ behandelt worden.

Komplikationen bzw. Spätfolgen wurden dagegen bei 26 Patienten erhoben. Die Spätschäden waren unterschiedlich ausgeprägt, so daß wir je nach dem Ausmaß der Behinderung eine Gruppe von leicht geschädigten und eine von schwer geschädigten Patienten unterscheiden.

Als leicht geschädigt betrachten wir die 13 Patienten, die entwicklungsneurologisch, somatisch und geistig einen Rückstand aufweisen. Nur vier von ihnen besuchen eine Sonderschule mit ausreichender Leistung. Unter den anderen waren Verhaltensstörungen und somatische Beschwerden wie wiederholte Kopfschmerzen, Fazialisparese, Seh- und Sprachstörung zu finden, ohne daß sie davon sehr behindert wären. Denn diese Kinder waren nur teilweise auf andere Menschen angewiesen. Aus dieser Gruppe hatten drei Patienten unter generalisierten Krampfanfällen gelitten, die aber durch medikamentöse Therapie sistiert werden konnten.

Unter die schwer Geschädigten zählen wir die ebenfalls dreizehn Patienten, die erheblich geistig und körperlich retardiert waren. Sie waren hochgradig behindert und völlig auf fremde Hilfe angewiesen. Zwei von diesen Patienten waren so sehr behindert, daß sie nicht einmal einen Sonderschulkindergarten oder eine Sonderschule besuchen konnten.

In der Tabelle 13 versuchen wir die aus den Fragebögen und der Nachuntersuchung erhobenen pathologischen Befunde zusammenzufassen. Sie beziehen sich auf die leicht und die schwer geschädigten Patienten. Als Sprachstörung wurden Sprachfehler wie Sigmatismus, Lallen, primitive Laute bis komplette Aphasie berichtet. Sechs Patienten litten unter Sehstörung wie Schielen, Astigmatismus, Kurzsichtigkeit und drei weitere Patienten, die schon bei der Entlassung aufgrund einer abgelaufenen Stauungspapille und Seh-

nervatrophie ein vermindertes Sehvermögen hatten, waren inzwischen amaurotisch geworden. Das Hörvermögen war bei drei Patienten geschädigt. Eine Schluckstörung aufgrund unkoordinierter Zungenmotorik wurde in zwei Fällen berichtet. Elf von den 26 Patienten besuchen einen Sonderschulkindergarten bzw. eine Sonderschule darunter sieben Kinder der schwer geschädigten Gruppe. Häufige Kopfschmerzen wurden auch als Beschwerden angegeben.

Um einen Zusammenhang zwischen den vor der Therapie entstandenen Hirndefekte und den Spätfolgen hervorzuheben, haben wir in der Tabelle 14 versucht, bei den nachuntersuchten Patienten die Ursachen des subduralen Hämatoms den Spätfolgen gegenüberzustellen. Die durch ein Trauma oder eine abgelaufene Meningitis hervorgerufenen Hirnschädigungen können nämlich unabhängig von den Therapiemaßnahmen irreversibel bleiben.

Wir haben dabei festgestellt, daß die Ätiologie der defektlos geheilten subduralen Hämatome sich nicht von der bei den Patienten mit Spätfolgen unterscheidet (s. Tab. 14). Das Schädelhirntrauma, die Meningitis, die hämorrhagische Diathese kamen genauso häufig bei den defektlos geheilten wie bei den leicht oder schwer geschädigten Patienten vor.

Tab. 13 : Pathologische Befunde aus den Fragebögen und der Nachuntersuchung

Symptome	(n)
Krampfanfälle	9
Motorische Paresen	3
Hemiparese (2)	
Tetraplegie (1)	
Facialisparese	2
Sprachstörung	7
Sehstörung	9
Amaurose	
Hörstörung	3
Schluckstörung	2
Kopfschmerzen	7
Sonderschule bzw. -schulkindergarten	11

Tab. 14 : Nachuntersuchungsergebnisse sowie Spätfolgen, Behandlung und Ursachen des subduralen Hämatoms bei den nachuntersuchten Patienten

Spätfolgen	Gesund	Leicht geschädigt	Schwer geschädigt
Therapie:			
Konservativ	10	5	5
Chirurgisch bzw. kombinierte Therapie	12	8	8
Gesamt	22	13	13
Ursachen:			
Trauma	6	5	5
Meningitis	5	2	2
Hydrozephalus	2	2	1
Hämorrhagische Diathese	2	1	-
Infekt	1	2	3
Idiopathisch	6	1	2

Diskussion

Im Verlauf unserer Arbeit sind wir auf eine Vielzahl von Ergebnissen gestoßen. Wir versuchen nun, unsere Ergebnisse mit denen anderer Autoren über das gleiche Thema zu vergleichen.

Durch die Verbesserung der diagnostischen Maßnahmen und die sorgfältige Suche nach dem subduralen Hämatoms hat die Häufigkeit der Diagnose bei Säuglingen und Kleinkindern zugenommen. Dies bestätigt die Feststellung vieler Autoren über die Diagnose des subduralen Hämatoms.

MUNRO (1934) berichtete über 62 Kinder mit subduralem Hämatom, die in einer Periode von 6 Jahren in Boston City Hospital behandelt wurden. Aus dem Children's Hospital von Boston fanden INGRAHAM und MATSON (1944) eine Häufigkeit von durchschnittlich siebzehn Fällen pro Jahr. GERLACH (1967) gab an, daß in den großen Kliniken, wo die Kinderneurochirurgie einen großen Platz einnimmt, pro Jahr etwa 30 - 40 Kinder mit Subduralergüssen verschiedener Ätiologie zur Aufnahme gelangen.

In der Bundesrepublik wurde bis ca. 1970 auch eine Häufigkeitszunahme der diagnostizierten Fälle subduraler Hämatome bei Kindern beobachtet. Aus der Universitätskinderklinik im Dr. von Haunerschen Kinderspital München berichtete SCHEPPE (1954) über zweiundzwanzig an subduralem Hämatom erkrankte Kindern die konservativ behandelt worden waren. Diese Patienten wurden in einer Periode von zweiunddreißig Jahren (1919 - 1951) aufgenommen. Wir haben dagegen durch unsere Studie über das gleiche Thema in derselben Klinik etwa 6 mal so viele Patienten (130),

die innerhalb einer Zeitspanne von 17 Jahren aufgenommen worden sind, ermitteln können. Die Zunahme der Diagnose dieses Krankheitsbildes ist bis Anfang der 70er Jahre auch in anderen Kinderkliniken des Bundesgebietes beobachtet worden. GEILE et al. (1972) hatten aus der Universitätskinderklinik Kiel 59 Kinder mit subduralem Hämatom in zwölf Jahren von 1958 - 1970 behandelt. JACOBI et al. (1966) haben aus der Kinderklinik der Universität Erlangen-Nürnberg ihrerseits fünfzig solche Patienten in vier Jahren und KEUTH et al. (1971) aus der Landesklinik Neunkirchen-Kohloff 42 Kinder mit subduralem Hämatom in 10 Jahren aufgenommen.

Aus der Zahl der in der Universitätskinderklinik München behandelten Kinder mit subduralem Hämatom ist zu schließen, daß auch hier diesem Krankheitsbild ein hohes Maß an Aufmerksamkeit gewidmet wird. Außerdem weist die relativ hohe Zahl (zwanzig) der unbestätigten Verdachtsdiagnosen auf die intensive Suche nach dieser Krankheit unter den Patienten in dieser Klinik hin. Allerdings nimmt seit Anfang der siebziger Jahre die Häufigkeit der Diagnose "subdurales Hämatom" in der Kinderklinik ab. Ob es sich um einen absoluten Rückgang der Krankheit oder nur um einen Rückgang unter den in der Kinderklinik behandelten Patienten handelt, können wir im Rahmen dieser Arbeit nicht ermitteln.

Das Säuglingsalter stellt eine bevorzugte Altersstufe für das Auftreten des subduralen Hämatoms bei Kindern dar. Denn Säuglinge und Kleinkinder erkranken viel häufiger daran als Kinder anderer Altersgruppen (s. Tab. 3, Altershäufigkeit). MATSON (1966) fand eine häufige Manifestation unter seinen kleinen Patienten im Alter von 0 bis sechs Monaten. PALM (1966) beobachtete diese Häufung bei Säuglingen zwischen dem zweiten und dritten Trimenon. GERLACH (1967) fand unter seinen Patienten einen Häufigkeitsgipfel zwischen dem 4. und 6. Monat, 66 % seiner Fälle lagen im ersten und zweiten Trimenon.

Wir haben in unserer Studie eine ähnliche Beobachtung wie GERLACH (1967) gemacht, nämlich einen Altersgipfel (61,6 %) zwischen dem ersten und dem zweiten Trimenon festgestellt (s. Tab. 3). Nach diesen Erfahrungen und denen von zahlreichen Autoren scheint die Altersdisposition für das Subduralhämatom unter den Kindern im Säuglingsalter zu liegen. Der Grund dafür dürfte daran liegen, daß Fragilität der Gefäße in diesem Alter höher ist und daß die Meningealgefäße durch den relativ weichen Schädel nicht ausreichend geschützt sind, sodaß sie durch jegliche Druckveränderung oder Beschleunigung verletzt werden.

Die Hypothese der geringen Elastizität der Gefäße wäre erhärtbar, wenn auch im Greisenalter ein Häufigkeitsgipfel also einer Altersstufe in der die arteriosklerotische Gefäßveränderung häufig anzutreffen ist, festgestellt werden könnte.

Das von vielen Autoren berichtete Geschlechtsverhältnis in der Manifestation des Subduralhämatoms wird auch unter unseren Patienten beobachtet. Jungen werden viel häufiger als Mädchen betroffen. Wir fanden ein Geschlechtsverhältnis von 1:2,2 Mädchen gegenüber Jungen, also eine Knabenwendigkeit von ca. 69 %. INGRAHAM und MATSON (1949) fanden ein Verhältnis von 5:3, woraus sich eine Knabenwendigkeit von 62 % errechnen läßt. Die größere Anfälligkeit des männlichen Geschlechts für das Subduralhämatom wurde mehrfach durch Studien anderer Autoren beobachtet und bestätigt, darunter GUTHKELCH (1953), SCHEPPE (1954), YASHON et al. (1968), KEUTH et al. (1971) und BLAUUW (1976). Unser Ergebnis steht dem von SCHENK et al. (1974) am nächsten, denn aus ihrem Patientengut waren 65 % der Patienten männlich und 35 % weiblich. Dies würde die Feststellung PIAs (1962), daß der Anteil des Subduralhämatoms beim weiblichen Geschlecht in allen Zusammenstellungen konstant bei 34 % liegt, bestätigen.

GUTHKELCH (1953) und BLAUUW (1976) führen unabhängig voneinander diese Knabenwendigkeit auf die physiologischen Unterschiede zwischen den Geschlechtern zur Zeit der Geburt zurück. Sie meinen, daß die Jungen bei der Geburt einen größeren Schädel als die Mädchen aufweisen. Diese Behauptung mag für Subduralhämatome intrapartaler Genese von Bedeutung sein, aber nicht für die anderer Ätiologie. Denn das Geschlechtsverhältnis wird nicht nur bei den durch Geburtstrauma hervorgerufenen Fälle, sondern auch bei den Subduralhämatomen späterer Genese beobachtet. Auch PALM (1966) konnte ein Überwiegen der männlichen Patienten mit Subduralhämatom beobachten, allerdings nur unter den posttraumatischen Fällen, während bei den Kindern mit parainfektiöser Genese "ein nahezu ausgewogenes Geschlechtsverhältnis zu finden war". Wir konnten diese Beobachtung nicht bestätigen: auch unter den infektiös bedingten Fällen lag ein Geschlechtsverhältnis von 2:1 zu ungunsten der männlichen Patienten vor.

Unserer Beobachtung nach lokalisiert sich das Subduralhämatom eher doppelseitig (79 %) als einseitig (21%) und wenn es unilateral lokalisiert war, wurde die rechte Seite (70 %) des Schädels häufiger als die linke Seite (30 %) betroffen. Bemerkenswerterweise ließ sich die Doppelseitigkeit in keinem Zusammenhang mit der Genese des Subduralhämatoms bringen. Sie wird lediglich von PIA (1962) "mit einer Frequenz von 80 % als wichtiges Kennzeichen der subduralen Ergüsse" bezeichnet.

Die vorgeburtliche Anamnese konnte uns keinen Hinweis auf die Ätiologie des subduralen Hämatoms liefern. Wir stellten lediglich fest, daß die sozialen Verhältnisse eine bedeutende Rolle spielen. Darauf haben schon viele Autoren wie ROSENBERG (1912), PIA (1962), GERLACH (1967) hingewiesen. PIA berichtete, daß schlechte soziale Verhältnisse, Unehelichkeit, unzureichende und meist künstliche

Ernährung als begünstigende oder begleitende Faktoren bei fast allen Säuglingen mit subduralen Ergüssen nachgewiesen worden sind. GERLACH (1967) wies auf die mangelhafte Pflege, Unterernährung und vor allem wiederholte Mißhandlungen der Kinder durch Eltern und Pflegepersonen hin, wie sie im Rahmen des sogenannten "battered child syndrom" zusammengefaßt werden. Dies konnte nur bei drei Patienten bestätigt werden, obwohl die Vermutung viel häufiger (zehnmal) bestand.

Dieser Ausdruck "battered child syndrom" hat in der letzten Zeit im Zusammenhang mit dem subduralen Hämatom bei Kindern an Bedeutung gewonnen. In den USA allein sollen nach dem Bericht der "American Humane Association" (1965) jährlich 10 000 Fälle bekannt werden. Die Ursache des subduralen Hämatoms, schrieb GERLACH (1967), ist in diesen Fällen nicht eindeutig aus der Anamnese abzuleiten, wie wir aus eigener Erfahrung bestätigen können. Denn die Pflegepersonen, fuhr er fort, verschwiegen meist die Vorgeschichte. In unserer Studie berichtete nur eine Mutter offen, daß der Säugling vom Vater während eines Wutanfalles an die Wand gestoßen wurde. Sonst wurde bei den Verdachtsfällen nur von einem Sturz berichtet.

GERLACH machte außerdem die Erfahrung, daß in den meisten Fällen von "battered child syndrom", die Begleitpersonen dem Arzt Angaben wie, das Kind hätte "einen Unfall, Sturz aus dem Bett..." machen, das Ergebnis der Untersuchung spreche jedoch in den meisten Fällen gegen ein derartiges Einmal-Trauma. "Nicht selten sind Knochenbrüche der Extremitäten, Rippenfrakturen, Hautschürfungen usw. festzustellen", was wiederholt auch unter unseren Patienten beobachtet werden konnte.

Auf die Bedeutung des Traumas in der Entstehung des subduralen Hämatoms, durch die Ruptur der Brückenvenen, haben schon viele

Autoren, darunter KRAULAND (1961), hingewiesen, insbesondere auf das Geburtstrauma beim Patienten im Säuglings- und Kleinkindesalter. Dadurch kann sowohl ein akutes als auch ein chronisches subdurales Hämatom entstehen. Nach WEBER et al. (1964) haben die subduralen Hämatome im 1. Lebensjahr Ähnlichkeiten teils mit den akuten, teils mit den chronischen subduralen Hämatomen des Erwachsenen. KEUTH et al. (1971) haben unter 42 Säuglingen mit subduralen Hämatomen bei 13 das Geburtstrauma als Ursache angenommen. GERLACH (1967) berichtete über eine Häufigkeit des Geburtstrauma von 19 % unter seinen Patienten und von 26 % unter den von INGRAHAM und MATSON. Diese Ätiologie trifft bei uns auf 20 % der vorkommenden Fälle zu. Obwohl das Schädelhirntrauma für GERLACH als alleiniger Faktor für die Entstehung des subduralen Hämatoms verantwortlich ist, welches auf ein nicht vorgeschädigtes Gehirn einwirkt, ließ es sich bei uns nicht als Hauptfaktor bestätigen. Allerdings hatte er das "subdurale Hämatom sui generis" und den "subduralen Erguß" auseinandergehalten. Darauf wollen wir nicht eingehen, denn in unserer Arbeit wurden beide Begriffe nicht getrennt behandelt.

Trotzdem scheint das Trauma, wie der eben zitierte Autor selbst erwähnt hat, als Hauptfaktor des subduralen Hämatoms überwertet zu sein. Denn die entzündlichen Erkrankungen spielen dabei keine geringere Rolle. Sie stellen bei uns über 50 % der Ursachen dar. KOCH und SCHNEIDER (1953), KOOS (1962) fanden ein häufiges Auftreten des subduralen Ergusses als Komplikation einer eitrigen Meningitis. Die Influenza-Meningitis verursacht viel häufiger einen subduralen Erguß als die Pneumokokken-Meningitis (KOOS 1962). Im übrigen fällt auf, daß amerikanische Autoren die Influenza-Meningitis als häufigere Ursache des subduralen Ergusses ermitteln (KOOS 1962, ARNOLD 1952, GRINKER 1976). Darauf verwiesen auch JACOBI et al. 1966 aus der Universität Erlangen-Nürnberg und stellten in ihrer Klinik das Gegenteil fest. Sie konnten

subdurale Ergüsse nach Pneumokokken- und Meningokokkenmeningitis finden und nach Hämophilus-Influenzae überhaupt keinen subduralen Erguß feststellen. Ähnliches konnte in unserer Arbeit beobachtet werden. Meningokokkenmeningitis steht nämlich an erster Stelle. Von der Influenza-Meningitis wurde nur ein Kind betroffen. Ätiopathologisch wurden bei den postmeningitisch aufgetretenen subduralen Ergüssen eine Gefäßpermeabilitätsstörung (PIA 1964, KREUTH et al. 1971), die durch die Infektion verursacht wird, angenommen.

Die hämorrhagische Diathese wurde nach der Meningitis (21,5 %) an zweiter Stelle der Ätiologie des subduralen Hämatoms (16,9 %) beobachtet. KOCH und SCHNEIDER 1953 haben auch die hämorrhagische Diathese als häufigen ätiologischen Faktor unter ihren kleinen Patienten mit subduralen Hämatom beobachten können.

Durch geeignete Untersuchungsmethoden konnte die Diagnose des subduralen Hämatoms bei den Kindern erhoben bzw. bestätigt werden. Die unterschiedliche Zuverlässigkeit dieser Methoden (Tab.8) und die verschieden starke Risikobelastung legen eine gewisse Reihenfolge in der Anwendung nahe. Die Ansichten der Autoren darüber gehen aber auseinander.

Bei unseren Patienten wurde am häufigsten die Fontanellenpunktion (FP) angewandt, dann folgten das EEG, die Diaphanoskopie, die Carotisangiographie (CAG), die Lumbalpunktion (LP) und die Hirnscintigraphie. Die meisten positiv zutreffenden Befunde wurden bei der FP, der CAG und der Diaphanoskopie erhoben. Bezüglich der Zuverlässigkeit wurden mit der Hirnscintigraphie und der Computertomographie gute Erfahrungen gemacht. Wegen der geringen Zahl der damit diagnostizierten Fälle sind wir nicht in der Lage, über die zuletzt genannten Untersuchungsmethoden zu urteilen. Nicht nur bei unserer Patientengruppe wurde die FP als häufigste Untersuchungsmethode angewandt. Für MEALEY (1975)

ist sie sogar "das einzig entscheidende diagnostische Mittel für die Feststellung des subduralen Hämatoms bei kleinen Kindern". Von GEILE et al. (1972) wurde sie bei 53 von 59 Kindern komplikationslos und diagnostisch erfolgreich durchgeführt. GRÜTZNER und KOCH (1954) machten hingegen andere Erfahrungen. Die FP, die bis dahin "als sicherste Methode zum Nachweis oder Ausschluß eines subduralen Ergusses für ausreichend galt, wurde nicht mehr als zuverlässig angesehen". Sie begründen dies folgendermaßen: "Wiederholt konnten wir nachweisen, daß trotz negativen Ergebnisses der Fontanellenpunktion ein subduraler Erguß vorlag. Meist handelte es sich um einen abgekapselten Erguß, der unter dem Stirnbein lag und die große Fontanelle nicht erreichte; in einem anderen Fall erwies sich die Dura als so verdickt, daß man mit der normalen Knopfkanüle den subduralen Raum nicht erreichte. Erst durch Probetrepanation über das Stirnbein war in diesen Fällen ein Subduralerguß nachweisbar". Nur bei einem unserer Patienten ist die gleiche Erfahrung gemacht worden. Von einer bedenkenlosen Durchführung wurde angesichts der möglichen Komplikationen gewarnt. Nach LORBEER (1965) können Venenverletzungen und auch Hirnnarben, als Folge der bei der FP hervorgerufenen Hirnverletzungen auftreten. WEIDENBACH (1970) hat 128 Patienten nach vorangegangenen Fontanellenpunktion trepaniert. Aufgrund der dabei gemachten Beobachtungen warnt er, daß die FP kein harmloser Eingriff sei und schreibt folgendes darüber: "Sie muß unter strengster Asepsis ausgeführt werden. Man muß sich immer der Gefahr bewußt sein, daß dabei das Gehirn verletzt werden kann. Daß dies vorkommt, davon haben wir uns bei Trepanationen überzeugen müssen, die nicht so ganz selten Stichverletzungen des Cortex, entzündliche, und sogar eitrige Prozesse zur Ansicht brachten". Wir haben aus den OP-Berichten unserer Patienten keine Informationen, die den Feststellungen WEIDENBACHS wiedersprachen oder sie bestätigten.

Die Diaphanoskopie findet sich in der Literatur als die nächsthäufig angewandte Methode. Bei unserer Patientengruppe wurden damit in etwa über 80 % der Fälle zutreffende Befunde erhoben. GERLACH (1967) betrachtet die Transillumination als die am einfachsten durchführbare Untersuchungsmethode zur Diagnose des subduralen Hämatoms. Allerdings sei ihre Beurteilung nicht ganz einfach. "Daher kann ein subdurales Hämatom durch einen negativen Diaphaniebefund nicht ausgeschlossen werden". Diesem Vorbehalt können wir in Anbetracht von fast 20 % falsch negativen Befunden nur beipflichten.

Im EEG können bei subduralen Hämatom Frequenzverlangsammung oder Alpha- bzw. Grundrhythmusveränderungen vorkommen. Bei einigen Kindern wurden "Suppressionen" beschrieben, wobei Amplitudenverminderung und geringere Ausprägung der Grundaktivität gemeint ist (GRÜTZNER und KOCH 1953). Diese Autoren fanden Ergebnisse von MARINACCI et al. (1951) und von RODIN et al. (1953) bestätigt, als sie 1953 bei 73,9 % ihrer Patienten "einen positiv seitendiagnostisch verwertbaren EEG-Befund" fanden. "Einseitige Frequenzverlangsamung und Amplitudenverminderung dienten als diagnostisches Zeichen. Nach GRÜTZNER und KOCH erwies sich das EEG als befriedigend in der Diagnostik subduraler Ergüsse im Säuglings- und Kleinkindesalter. PALM (1966) behauptet aufgrund seiner Erfahrungen bei 53 Säuglingen und Kleinkindern, daß bei etwa 9o % der Patienten mit subduralen Erguß pathologische, seitendifferente, EEG-Veränderungen zu finden seien. Diese Veränderungen seien jedoch für einen subduralen Erguß weder einheitlich noch spezifisch, denn sie hingen vom Grad der cerebralen Funktionsstörung ab, die vom Patient zu Patient verschieden sei.

Aufgrund eigener Erfahrungen stimmen wir mit dieser Meinung PALMs überein. Unter unseren Patienten wurden Hinweise auf ein subdurales Hämatom im EEG sogar nur bei 69 % der Fälle gefunden, während PALM 9o % angibt. Dennoch teilen wir die Ansicht PALMs

daß "die EEG-Untersuchung für die Beurteilung des Krankheitsbildes vom großen Wert sei, und daß darauf nicht verzichtet werden soll ".

Die Carotisangiographie wurde bei unklarer Diagnose vor allem an Patienten mit geschlossenen Fontanellen erfolgreich angewandt. Sie lieferte in über 89 % der Fälle zutreffende Befunde. Differentialdiagnostische Schwierigkeiten bieten laut GERLACH (1967) andere Krankheitbilder die gewisse Ähnlichkeiten mit dem subduralen Hämatom aufweisen können und deshalb in Erwägung gezogen werden müssen. Es handelt sich um Hydrozephalus, Hydranencephalie, Megalenzephalie, Arachnoidalzysten, Hirngeschwülste, Hirnabszesse, Meningitis, Sinustrombose und Atrophie einer Großhirnhemisphäre.

Angesichts der geringen Zahl der Patienten, bei denen die Computertomographie und die Hirnscintigraphie angewandt wurden, können wir zur diagnostischen Wertigkeit dieser Methoden nicht eindeutig Stellung nehmen. Inzwischen haben andere Autoren Erfahrungen an größeren Patientenkollektiven damit gesammelt. AMBROSE (1973) berichtete, das epi- und subdurale Hämatome mit dem CT sicher zu diagnostizieren seien. KATZNER et al. (1975) konnten bei 6 von 8 Patienten mit subduralem Hämatom positive Befunde erheben. Das subdurale Hämatom wird nicht nur durch den unterschiedlichen Absorptionswert im Vergleich zum Hirngewebe, sondern auch durch indirekte Zeichen wie Kompression des Seitenventrikels, Verlagerung des Septums pellucidum, des Corpus pineale, des Plexus choriodeus und Verschiebung der Falx cerebri erfaßt (LANGE et al. 1976). Die Diagnose kann aber im Falle des chronischen subduralen Hämatoms verfehlt werden. Zum WINKEL (1979) berichtet, daß "in bestimmten Stadien chronischer subduraler Hämatome die Dichte der Hämatomflüssigkeit identisch mit der des normalen Hirngewebes sein

kann, sodaß das Hämatom im CT direkt nicht darzustellen ist ". In unserer Studie wurde das subdurale Hämatom bei Anwendung von CT nur bei einem von 5 Patienten nicht dargestellt. Dabei handelte es sich um ein posttraumatisches akutes subdurales Hämatom.

Die Echo-Enzephalographie ist zwar für die Kinder wenig belastend, ihre diagnostische Treffsicherheit läßt aber zu wünschen übrig. Nur in 12 % der damit untersuchten Fälle wurde das Subduralhämatom erkannt. Die Grenzen liegen, laut erfahrenen Autoren in Schwierigkeiten, die eine große Geübtheit der Untersucher erfordern. Das Hämatomecho ist nämlich nur dann zu finden, wenn die Flüssigkeitsansammlung senkrecht zu dem gerichteten Schallstrahl liegt. Außerdem fehlt die laterale Verlagerung des Mittelechos bei einem bilateralen SH, wobei das Fehlen nicht für ein doppelseitiges SH sprechen muß (GERLACH 1967). LOEW und KIVELITZ (1975) behaupten, daß "es nicht immer möglich ist, das sogenannte Hämatomecho, als Reflexion der Hämatomkapsel, zu registrieren. Auch dann, wenn dieses Echo vorkommt, kann es zu einer Fehldeutung führen". Das Mittelecho kann auch durch andere Ursachen hervorgerufen werden, wie z.B. Ödem. Laut RAMAMURTHI (1976) ist das Echo-EG von keiner diagnostischen Bedeutung, wenn das Hämatom an einem unüblichen Areal sitzt und keine Verschiebung des Mittelechos hervorgerufen hat.

Bezüglich des subduralen Hämatoms erstrecken sich die Meinungsverschiedenheiten unter den Autoren nicht nur auf die Pathogenese und die Diagnostik sondern auch auf die Therapie dieses Leidens bei den betroffenen Kindern, trotz der gemeinsamen Zielsetzung: nämlich das Subduralhämatom ohne zurückbleibende Hirnschädigung zu beseitigen. Manche Autoren bevorzugen die konservative Methode mittels Fontanellenpunktionen, während andere radikale chirurgische Eingriffe in den Vordergrund stellen. Die Befürworter der chirurgischen

Therapie wie TROTTER (1914), JACKSON (1949), PALM (1965), SCHENCK et al. (1972), CUSHING und PUTNAM (1925), INGRAHAM und MATSON (1944), ELVIDGE (1949), WENGEL et al. (1972), um nur einige zu nennen, vertraten die Ansicht, daß der Eingriff die Hämtomentleerung und Membranexzision ermöglicht. Dadurch können Spätkomplikationen bei den Kindern durch Hirnentwicklungsstörung vermieden werden. Die Hämatommembranen sollen angeblich die Entfaltung des schnell wachsenden Gehirns bei den Säuglingen verhindern. Pathophysiologisch wurde mehrmals festgestellt, daß beim blutigen subduralen Erguß eine dünne innere Membran und eine derbere äußere Hämatomkapsel gebildet werden. Diese Membranbildung wurde von PUTNAM und CUSHING (1925) unter ihren Patienten beobachtet. PEET und KAHN (1932) schrieben, daß beim subduralen Ergüssen im Kindesalter eine über der Arachnoidea liegende Membran immer zu finden sei. Sie sei meist dünn und durchsichtig, nicht leicht zu erkennen, aber stark genug um eine Hirnexpansion zu verhindern. Auch GARDNER (1932), ZOLLINGER und GROSS (1934), INGRAHAM und MATSON (1944) konnten die Existenz dieser Membran bestätigen. APFELBAUM, GUTHKELCH und SHULMAN (1974) konnten experimentell demonstrieren, daß die Membranbildung durch den Kontakt des Fibrins aus der Ergußglüssigkeit mit der inneren Fläche der Dura mater ausgelöst und angeregt wird.

Nach den Literaturberichten sind bisher mit der chirurgischen Therapie beachtliche Ergebnisse erzielt worden. INGRAHAM und MATSON (1944) erreichten mit ihrer Operationstechnik eine hohe Ausheilungsrate bei niedriger Mortalität. Über 7o % der operierten Kinder konnten sich ohne geistigen und körperlichen Rückstand entwickeln. Nur 23 % der überlebenden Patienten wiesen eine geistige Retardierung auf.

KOCH (1960) stellte unter seinen operierten Patienten eine Erfolgsquote von 71 % fest. Die Kinder haben sich ohne körperliche

und geistige Störung gut entwickeln können. Der Erfolg der osteoplastischen Kraniotomie beruht nicht unbedingt auf der vollständigen Membranentfernung. Schon die Entfernung großer Membranteile scheint zu genügen, um eine Hirnkompression zu verhindern. GERLACH (1967) berichtete, die Entfernung großer Membranteile sei therapeutisch ausreichend. Von CROSBY und DENNIS (1956) wurde experimentell nachgewiesen, daß auch eine nur partielle Membranresektion die Entfaltung der Hirnhemisphären erlaubte (von GERLACH zitiert). Dieser Autor stellte bei der Nachuntersuchung fest, daß 75 % der operierten Patienten mit Membranentfernung eine normale Entwicklung in körperlicher und geistiger Hinsicht erreicht hatten.

SCHENCK et al. (1972) aus der Universitätsnervenklinik HOMBURG/SAAR beurteilen aufgrund einer Nachuntersuchung von 7o Kindern und Jugendlichen, die im ersten Lebensjahr wegen Subduralhämatom operiert worden waren, die chirurgische Therapie sehr positiv. Die Zahl der defektlos geheilten Patienten wurde dabei nicht angegeben. Auch WENCEL et al. (1972) empfehlen nach der gewonnenen Erfahrung über zweiunddreißig operierte Kinder und nach zweijähriger Beobachtungszeit, die rechtzeitige Einleitung des chirurgischen Eingriffes. "Je früher die operative Therapie durchgeführt wird, desto besser und vollständiger sind die Langzeiterfolge". Die Bedeutung der chirurgischen Therapie wurde auch von JACOBI et al. (1966) hervorgehoben. Gleichzeitig machten sie darauf aufmerksam, daß sie nur in Fällen von Subduralhämatom bei äteren Kindern erforderlich sei.

Trotz der großen Erfolge der chirurgischen Therapie wird die konservative Therapie mehr und mehr beachtet. Noch 1953 traten Kinderneurochirurgen wie GUTHKELCH für die chirurgische Therapie ein. Angesichts der operativen Belastung für Säuglinge und Kleinkinder spricht GUTHKELCH sich 1973 für einen milderen Eingriff aus, nämlich die Bohrlochtrepanation. Schon auf der Jahrestagung

der Deutschen Gesellschaft für Chirurgie 1967 berichtete GUTHKELCH, daß er die radikale Kraniotomie bei Kleinkindern mit Subduralhämatom aufgegeben habe und stattdessen die Ausspülung des Hämatoms durch Bohrloch, nötigenfalls mit anschließender geschlossener Drainage, ausführe. GUTHKELCH hätte mit dieser simplen Behandlungsmethode gute Ergebnisse erzielt (WEIDENBACH 1970). WEIDENBACH selbst gab an, mit der einfachen Bohrung, Entleerung des Hämatoms Subduraldrainage 80 % der behandelten Kinder ausgeheilt zu haben. Die Spätergebnisse stehen noch aus. Obwohl es ihm bekannt ist, daß "es mit der radikalen Operation gelungen ist bis zu 75 - 80 % geistig normale Menschen aus einem Hämatomträger zu machen", wünscht er, daß in Zukunft den Säuglingen diese keineswegs einfachen und nicht immer harmlosen Eingriffe zugunsten des Bohrlochs erspart wird. COLLINS und PUCCI (1961) wiesen eine Rückbildung der subduralen Membran unter der Drainagetherapie nach.

Leider wurde in der Universitätskinderklinik München mit dieser Methode (Bohrloch) keine sehr große Erfahrung gewonnen. Von den zwölf danach behandelten Patienten konnten nur sechs nachuntersucht werden. Fünf davon zeigten eine unauffällige Entwicklung und einer war retardiert.

Zwar sind sich alle Autoren über die Membranbildung einig, doch gehen die Meinungen über ihre Wirkung auf das sich entfaltende Gehirn auseinander. Während die Befürworter der chirurgischen Therapie meinen, daß die Membran die eigentliche Ursache der Retardierung sei und deshalb entfernt werden müsse, stellt sie für die Vertreter der konservativen Behandlungsmethode kein Hindernis für die Entfaltung des Gehirns dar. YASHON et al. (1968) finden bei einer Verlaufsuntersuchung über 92 Patienten, daß die Membran keinen Einfluß auf die geistige Entwicklung der Kinder

hatte. Auch andere Verfasser wie JACOBI et al. (1966), HERZBERGER et al. (1956), SHULMAN und RANSOHOFF (1961), RABE et al. (1968), GUTHKELCH (1973) haben die Erfahrung mit ihren kleinen Patienten gewonnen, daß das Gehirnwachstum nicht durch die Hämatommembranen beeinträchtigt wird.

Auf die Frage, warum die Hämatommembranen die Entfaltung des Gehirns nicht behindert, ist nicht eingegangen worden. Sie ist bis jetzt nicht eindeutig geklärt worden. Diese Behinderung kann nämlich nicht seitens des Schädels kommen. Es wird eher beim Subduralhämatom eine Schädelumfangvergrößerung beobachtet. Der relativ noch weiche Schädel samt den noch nicht fest verschlossenen Nähten geben unter dem Wachstumsreiz nach. Auf diese Weise kann man sich die Makrozephalie beim Subduralhämatom erklären. Dieses Schädelwachstum ist leider nicht immer proportional zu dem Gehirnwachstum. Es entsteht meistens ein Mißverhältnis zwischen Hirn- und Schädelvolumen. Nach GERLACH (1967) ist das Hirn- und Schädelwachstum aufgrund des subduralen Ergusses und die dadurch hervorgerufene Neomembran disproportional. Einerseits wird die Hirnentwicklung wegen der fraglichen Fesselung oder durch die primäre Hirnschädigung behindert, andererseits wächst der Schädel durch den vom Erguß ausgeübten Wachstumsreiz überdimensional. In solchen Fällen meint GERLACH, ist mit einer operativen Ergußentleerung und Membranentfernung nicht alles getan. Zusätzliche therapeutische Verfahren müssen in Betracht gezogen werden, um dieses Mißverhältnis zu durchbrechen.

Zur Förderung der Gehirnentfaltung werden Eingriffe wie intralumbale oder intraventrikulare Injektionen von warmer physiologischer Kochsalzlösung zur Vermehrung der in den intra- und extracerebralen Liquorräumen zirkulierenden Liquormenge

(GERLACH 1967) empfohlen. Bei dieser Methode, berichtet der Autor weiter, sind jedoch in einigen Fällen forcierter Anwendung Hirnschädigungen beobachtet worden. Durch ein umschriebenes Hirnödem soll auch dieses Hindernis behoben werden. Dies soll über eine venöse Rückstauung durch Unterbindung von zwei bis drei großen Brückenvenen auf beiden Seiten des Gehirns geschehen. Dabei muß die Vena Relandica stets geschont bleiben. Nach PIAs Erfahrungen wurden nach diesem Eingriff keine Komplikationen beobachtet, auch traten keine zusätzlichen Hirnschäden auf (GERLACH 1967). Leider besitzen wir keine Erfahrung über die hier erwähnten Eingriffe zur Förderung der Hirnentwicklung, sodaß wir dazu nicht Stellung nehmen können.

In den Operationsberichten wurde aber über die Dauerdrainage des Subduralraumes durch Einlegen eines Kunststoffkatheters in den Ergußraum berichtet. Durch dieses Verfahren wird unter anderem die Förderung der Gehirnentfaltung erreicht. Dabei wurde nur in einem Fall eine Meningitis als auftretende Komplikation beobachtet.

Weitere Drainagemethoden wurden in Fällen von ausgeprägtem Hydrozephalus angewandt. Die Ergußflüssigkeit wurde in die Pleurahöhle (Subduropleuraler Shunt) oder direkt in den rechten Vorhof mit dem PUDENZ-HEYER- oder dem SPITZ-HOLTER-Ventil geleitet. Laut PIA nach Berichten von GERLACH kann auch der Hirnschädel durch Kompressionstrepanation bzw. durch Nahtresektion verkleinert werden, ohne das weitere Schädelwachstum zu stören. Wir wollen nicht auf die Einzelheiten dieser Operationstechnik eingehen.

Wie durch mehrere histologische Untersuchungen bekannt geworden ist, besteht die äußere Hämatomkapsel, die parietale Membran,

hauptsächlich aus nicht dehnbarem kollagenem Bindegewebe, und elastische Fasern sind darin selten nachzuweisen. Man könnte sich denken, daß diese undehnbare Kapsel doch eine Fesselung für das Gehirn darstellt. Wahrscheinlich geht es eher um die viscerale Membran, die trabekelförmig durch Bindegewebe mit der Arachnoidea verbunden sein kann, und bei der Operation laut GERLACH nicht verletzt werden sollte. Falls diese bindegewebigen Briden bei der Operation zerissen werden entsteht laut WILLIAMS und STEVENS (1954) an den Abrißstellen am cortex cerebri Blutungen. Dies spricht für die vorausgegangene Bildung kleiner mesodermaler Narben und Blutgefäßneubildungen, die in den Cortex vorspringen und so möglicherweise zum Ausgangspunkt eines epileptogenen Fokus werden können.

Eine andere Überlegung wäre die Membranresorption. Löst sich die Membran nach einer gewissen Zeit spontan auf ? Welche reparativen Vorgänge spielen sich ab ? Nach Erfahrungen von WEBER et al. (1964) blutet die das kindliche chronische Subduralhämatom umgebende Membran, im Gegensatz beim Erwachsenen, in der Regel nicht, sondern sezerniert eine einweißhaltige Flüssigkeit.

Inzwischen beschreibt FRIEDE (1971) Hämatommembranen als Zufallsbefund bei 46 Autopsien, wobei keiner der Patienten Symptome einer Hirnerkrankung oder einer mentalen Entwicklungsstörung aufgewiesen hatte. Das Auftreten des Subduralhämatoms vorwiegend im ersten Lebensjahr einerseits und im Senium andererseits wird von KREMPIEN (1967) auf Gefäßbrücken zwischen Duramater und Schädel zurückgeführt, wie sie in diesen Altersstufen im Zusammenhang mit Veränderungen der Tabula interna des Schädelknochens häufiger als in anderen Altersabschnitten beobachtet wird.

Wir sind leider im Rahmen dieser Arbeit nicht imstande, diese Überlegungen zu klären.

Über spontane Resorption des subduralen Hämatoms wird in der Literatur von BENDER und CHRISTOFF (1974), DRESSLER und ALBRECHT (1957) berichtet. Auch WEBER et al. (1964) berichteten über solche Fälle. Wir konnten auch über die spontane Resorption berichten, insofern als bei acht Patienten, die trotz bestätigter subduraler Hämatome und angesichts des guten Allgemeinzustandes nicht behandelt worden waren, keine Spur des Ergusses zur Zeit der Entlassung festzustellen war.

Nun bieten nicht alle Fälle subduraler Hämatome bei Säuglingen und Kleinkindern das gleiche klinische Bild und letzteres ist entscheidend für die einschlägigen Therapiemaßnahmen. In manchen Fällen unilateraler Manifestation des subduralen Hämatoms tritt eine Massenverschiebung des Gehirns auf die gegenüber liegende Seite des Ergusses ein. Um diesen Zustand nach der Ergußentleerung zu beheben, schlägt PIA, wie schon erwähnt, (GERLACH 1967) die Resektion der Falx cerebri zur Förderung einer artifiziellen Hemisphärenverschiebung vor. Dieser Vorschlag ist nicht bedenkenlos hinzunehmen. Denn der Autor hat selbst Bedenken dagegen aufgrund der Komplikationen mit denen dabei zu rechnen ist, wie "starke Verschiebung des Hirnstammes" und "Sekundärschäden an den Hirnhernien in der Cisterna corporis callosi".

Mit der Darstellung der chirurgischen Behandlungsmaßnahmen des subduralen Hämatoms im Säuglings- und Kleinkindesalter haben wir nicht die Absicht die chirurgische Therapie der konservativen, nämlich der wiederholten Abpunktion des Subduralraumes, vorzuziehen. Durch die konservative Therapie sind

nämlich beträchtliche Erfolge in der Behandlung dieses Leidens erzielt worden.

Durch die konservative Behandlung wurden von ROSENBERG (1934) befriedigende Erfolge erreicht. HERZBERGER et al. (1956) konnten dadurch die Retardierungsrate unter den behandelten Patienten wie bei INGRAHAM (1944) mit der chirurgischen Methode, auf 23 % reduzieren. KEUTH (1971) erreichte mit der Punktionsbehandlung bei 50 % der behandelten Kinder eine Ausheilung ohne Spätschäden. Er fand, daß die Erfolgswahrscheinlichkeit der Punktionsbehandlung angeblich im umgekehrten Verhältnis zur Hämatomausbreitung bzw. zur Ergußdicke steht. Die Ergüsse, die dadurch ausgetrocknet werden konnten, hatten eine Ausbreitungstiefe von nicht mehr als 12 mm. Nach einer Arbeit von SCHEPPE (1954) wurde in der Universitätskinderklinik München mit der konservativen Behandlungsmethode 7o % der nachuntersuchten Patienten mit störungsfreier Weiterentwicklung festgestellt. GERLACH (1967) erzielte mit der wiederholten Fontanellenpunktion einen 85%igen Dauererfolg. Mc LAURIN et al. (1971) stellten eine normale Entwicklung bei 62 % der nachuntersuchten Patienten fest.

Daraus ist zu entnehmen, daß mit der konservativen Therapie eine Ausheilung nur bei geringer Ausbreitung des Ergusses zu erwarten sei. Manche Autoren stellen keinen Unterschied bezüglich des Dauererfolges zwischen der konservativen und der chirurgischen Therapie fest. JACOBI et al. (1966) erreichten mit jeder Methode jeweils 50 % Ausheilungsrate. Bei einer Nachuntersuchung aus der Universitätskinderklinik Kiel konnten GEILE et al. (1972) ein Verhältnis des Behandlungserfolges von 3/4 der konservativen gegenüber 2/3 der chirur-

gischen Therapie feststellen. Unter unseren Patienten wurde mit der chirurgischen Therapie bei 44,7 % eine Restitutio ad integrum und mit der konservativen bei 64,7 % nachgewiesen.

Es ist nicht unsere Absicht, die chirurgische und die konservative Behandlungsmethode gegenüberzustellen und die mit den besten Erfolgsaussichten für die Behandlung des subduralen Hämatoms vorzuschlagen. Denn beide Methoden können nicht auseinandergehalten werden. Über eine reine chirurgische Behandlung wird in der Literatur kaum berichtet. Man sollte eher von einer kombinierten Behandlungsmethode sprechen. Die meisten Neurochirurgen wie zum Beispiel INGRAHAM und MATSON und noch viele andere schlagen zuerst eine konservative Punktionsbehandlung vor. Erst nach fehlgeschlagenem Therapieversuch muß die Kraniotomie in Betracht gezogen werden. Nur die Dauer der Punktionsbehandlung ist von Autor zu Autor unterschiedlich. INGRAHAM und MATSON (1944) schlagen eine bis zu zweiwöchige Fontanellenpunktion in täglichen Abständen vor. Wenn nach dieser Zeit das Subduralhämatom nicht ausgetrocknet werden kann, wird die Bildung einer Neomembran angenommen. Dann wird durch eine explorative Kraniotomie die Membranbildung bestätigt. Wenn sie durch die osteoplastische Trepanation nicht beseitigt werden kann, wird die großflächige Kraniotomie vorgenommen.

KOCH (1960), der, wie schon erwähnt, jeweils 70 % Behandlungserfolg mit der konservativen und der chirurgischen Methode erreicht hat, spricht sich vor allem für einen zeitigen chirurgischen Eingriff nach drei bis vier Wochen Punktionsbehandlung aus. Nach GERLACH (1967) ist die Operationsindikation nach einer, höchstens zweiwöchigen täglichen Subduralpunktion gegeben,

wenn bis dahin "die bei den täglich vorgenommenen Punktionen des Subduralraumes gewonnene Ergußmenge und ihre Eiweißkonzentration nicht progredient abnehmen". Viele deutschsprachige Autoren verhalten sich ähnlich, geben aber keine exakte Dauer für die Punktionsbehandlung an.

Diese Punktionsdauer betrug unter unseren Patienten durchschnittlich vier bis fünf Wochen. Bei einigen Kindern machte sich eine in hohem Maße abwartende Haltung bemerkbar, da die Punktion bis zu acht Wochen lang weitergeführt wurde. Im allgemeinen können wir erfahrungsgemäß behaupten, daß in der hiesigen Kinderklinik eine Neigung besteht, eingreifende Maßnahmen im Falle des subduralen Hämatoms bei Säuglingen und Kleinkindern soweit wie möglich zu verschieben. Mit der konservativen Therapie wurden hier nämlich gute Erfahrungen gewonnen (SCHEPPE 1954). Außerdem wurde die Operation unter Berücksichtigung von Krankheitsverlauf und Allgemeinzustand der Patienten getroffen. Sie wurde mit gewissen Erfolgsaussichten verknüpft. Bei Vorhandensein von Mißbildungen und ausgeprägten Retardierungszeichen wurde die Operation unterlassen. Die Zahl der Defektheilung unter den rein konservativ behandelten Kindern (17 von 51 Patienten) kann dadurch erklärt werden. Diese Zahl ergeht aus der vorgenommenen Untersuchung vor der Entlassung also kurzfristig nach der Behandlung hervor. Denn nach den Ergebnissen der Spätuntersuchung wurden Spätschäden bei 10 von 20 Patienten, die konservativ behandelt worden waren, und Entwicklungsrückstände bei sechzehn von achtzehn chirurgisch behandelten Patienten gefunden.

Bei den operativ behandelten Kindern muß man sich die Frage stellen, ob es sich bei diesen Patienten um eine negative

Auswahl handelt, bei der sich das Subduralhämatom unter der konservativen Therapie nicht zurückgebildet hatte. Wir können daher eher von einer kombinierten Therapie sprechen. Denn die meisten Kinder wurden erst nach einer mißlungenen konservativen Behandlung operiert.

Trotz der langen Punktionsdauer unter unseren Patienten können wir nicht wagen, eine bestimmte Zeit für die Durchführung der Punktionsbehandlung vorzuschlagen. Denn entscheidend sind der klinische Befund und die Vorgeschichte bei jedem Patienten für die einschlägigen Therapiemaßnahmen. Entscheidend ist auch die Vorschädigung des Gehirns durch den dem Subduralhämatom zugrundeliegenden Faktor, sei es ein schweres Trauma oder eine Meningitis. Denn bei einer Hirnschädigung ist mit einem geistigen bzw. körperlichen Entwicklungsdefizit zu rechnen. Weder die konservative noch chirurgische Therapie kann in solchen Fällen die Prognose verbessern.

Als therapeutische Maßnahme wurde meistens versucht, den Erguß zunächst durch wiederholte Fontanellenpunktion auszutrocknen. War dies innerhalb vier bis fünf Wochen nicht gelungen, wurde ein Bohrloch angelegt oder die osteoplastische Kraniotomie durchgeführt. Die chirurgische Therapie wurde nicht von der konservativen in den Hintergrund gedrängt. Hauptsächlich aber wurde das subdurale Hämatom durch eine kombinierte Therapie von Punktion und Operation behandelt. Der Unterschied zu den anderen Autoren liegt in der Dauer der konservativen Therapie, die unter unseren Patienten vier bis fünf Wochen betrug , wogegen andere Verfasser von einer Punktionsdauer im Durchschnitt von zwei Wochen sprechen.

Unter den 48 nachuntersuchten Patienten waren 50 % der allein durch die konservative Therapie und ca. 45 % der durch die kombinierten Behandlungsmaßnahmen geistig und körperlich völlig unauffällig. Leicht behindert waren jeweils 25 % der Patienten und weitere 25 % wiesen stark ausgeprägte Defektheilung auf, sodaß sie völlig auf fremde Hilfe angewiesen sind. Diese Quote der Defektheilung ist fast gleich für alle angewandten Therapiemaßnahmen. Unter den stark behinderten Patienten handelt es sich um Kinder, die schon bei der Entlassung einen geistigen und körperlichen Entwicklungsrückstand aufwiesen, was zum größten Teil durch andere Komplikationen wie Hirnmißbildung und Gehirnvorschädigung bedingt war.

Zusammenfassung

Die Ergebnisse unserer Arbeit über subdurales Hämatom im Säuglings- und Kleinkindesalter beruhen auf den Krankenberichten über 130 Patienten. Sie wurden wegen des genannten Leidens in der Kinderklinik der Universität München in der Zeit von 1959 bis 1976 aufgenommen und behandelt.

Wir haben uns zunächst mit den für diese Krankheit uncharakteristischen Symptomen befaßt, wobei wir versuchten anamnestische Symptome von den klinischen Befunden zu unterscheiden. Die zur Diagnose des Subduralhämatoms angewandten Untersuchungsmethoden wurden angesichts ihrer diagnostischen Wertigkeit dargestellt und gegenübergestellt. Die durchgeführten Therapiemethoden wurden unter Berücksichtigung der Langzeiterfolge erläutert. Danach versuchten wir unsere Ergebnisse den Erfahrungen anderer Autoren über dieses Thema gegenüberzustellen.

Unser Patientengut besteht aus 90 Jungen und 40 Mädchen, deren Altersstufe zwischen einem Tag und sechs Jahre liegt. Am häufigsten trat das Subduralhämatom während der ersten sechs Lebensmonate (61,6 %) bis zur Vollendung des ersten Lebensjahres (88,5 %) auf. Die größte Jahresinzidenz liegt um das Jahr 1965, in dem 19 Patienten aufgenommen worden sind. Seit jenem Zeitpunkt sinkt die Zahl der jährlich in der Klinik mit subduralem Hämatom aufgenommenen Kinder.

Ein überwiegend bilaterales Auftreten der Krankheit wurde festgestellt: bei 103 Patienten bilateral gegenüber 27 unilateral. Bei der unilateralen Manifestation wurde auch eine gewisse

Seitendisposition bemerkbar: die rechte Schädelhälfte wurde häufiger (70 %) als die linke Seite (30 %) betroffen.

Die klinischen Befunde stimmen nicht immer mit der Symptomatik der Vorgeschichte überein. Als Ursache für die Klinikeinweisung wurden Krampfanfälle, Erbrechen, Appetitlosigkeit, Unruhe, Verstimmungszustände sowie Apathie und Makrozephalie angegeben. Klinisch wurde in 66 Fällen abnormer Kopfumfang festgestellt. Außerdem wurden klinische Befunde wie Krampfanfälle (43), gespannte Fontanelle (41), Erbrechen und Appetitlosigkeit (36), fokale neurologische Symptome wie Facialis- (10) und Abducensparese (11), Meningismus mit oder ohne Meningitis (20), retinale Blutung (19), sowie Stauungspapille (15), Sonnenuntergangsphenomen (12) unter den Patienten mit Hydrozephalus, Bewußtseinstrübung (18), Unruhe (12), Schädelfrakturen (8) und andere Frakturen (2), erhoben. Bei fünfzig weiteren trat erst stationär die Vorwölbung sowie Spannung der großen Fontanelle auf.

Die Folgen bzw. die Begleitkrankheiten waren nicht immer einfach von der Ursache zu trennen. Denn einige Krankheitsbilder können sowohl als Ursache als auch als Folge des subduralen Hämatoms auftreten. So versuchten wir anhand anamnestischer Anhaltspunkte und klinischer Befunde die ätiologischen Faktoren des Subduralhämatoms unter unseren Patienten darzustellen. Es wurden bei 26 Kindern subdurale Hämatome meningitischer bzw. postmeningitischer Genese gefunden, ein Fall von einer Meningeoenzephalitis nach einer Pockenschutzimpfung, bei 29 Kindern ein Schädelhirntrauma, davon 13 Fälle mit Geburtstrauma und 16 mit postpartalem Trauma, weiterhin 22 Fälle mit hämorrhagischer Diathese, wobei die Blutung bei 7 Patienten nicht spontan sondern durch ein großes Trauma ausge-

löst worden war, 15 Infekte und 15 Fälle von Hydrozephalus, die als Ursache gezählt werden können. Bei einem Patienten wurde intraoperationem eine Sinusvenenthrombose als Ursache des subduralen Hämatoms festgestellt. Hirn- und Schädelmißbildung traten in ausgeprägter Form siebenmal auf.

Diese Begleitkrankheiten hatten einen multimorbiden Charakter, es wurden mehrere bei einem Patienten festgestellt. Bei achtzehn Kindern konnten keine Anhaltspunkte als mögliche Ursachen des subduralen Hämatoms in Betracht gezogen werden.

Es ist den Untersuchern gelungen, die zutreffende Diagnose mit wenig eingreifenden Methoden zu erheben. Am häufigsten wurden die Fontanellenpunktion, das Elektroenzephalogramm und die Diaphanoskopie angewandt. Die Carotisangiographie wurde nur bei negativem Ausfall der oben erwähnten Untersuchungsmethoden und weiterbestehendem Verdacht auf ein subdurales Hämatom durchgeführt. Sie wurde vor allem vor einer geplanten Kraniotomie zur exakten Lokalisation und Ausbreitung des Ergusses durchgeführt.

Als therapeutische Maßnahme wurde meistens versucht, den Erguß zunächst durch wiederholte Fontanellenpunktion auszutrocknen. War dies innerhalb vier bis fünf Wochen nicht gelungen, wurde ein Bohrloch angelegt oder die osteoplastische Kraniotomie durchgeführt. Die chirurgische Therapie wurde nicht von der konservativen in den Hintergrund gedrängt. Hauptsächlich aber wurde das subdurale Hämatom durch eine kombinierte Therapie von Punktion und Operation behandelt. Der Unterschied zu den anderen Autoren liegt in der Dauer der konservativen Therapie, die unter unseren Patienten vier bis fünf Wochen

dauerte, wogegen andere Verfasser von einer Punktionsdauer im Durchschnitt von zwei Wochen sprechen.

Unter den 48 nachuntersuchten Patienten waren 50 % der allein durch die konservative Therapie und ca. 45 % der durch die kombinierten Behandlungsmaßnahmen geistig und körperlich völlig unauffällig. Leicht behindert waren jeweils 25 % der Patienten und weitere 25 % wiesen stark ausgeprägte Defektheilungen auf, sodaß sie völlig auf fremde Hilfe angewiesen sind. Diese Quote der Defektheilung ist fast gleich für alle angewandten Therapiemaßnahmen. Unter den stark behinderten Patienten handelt es sich um Kinder, die schon bei der Entlassung einen geistigen und körperlichen Entwicklungsrückstand aufwiesen, was zum größten Teil durch andere Komplikationen wie Hirnmißbildung und Gehirnvorschädigung bedingt war

Literaturverzeichnis

1. AMACHER, A.L. : A technique for external drainage of infantile subdural effusions
Progress in Pediatric Neurosurgery
Stuttgart: Hippokrates (1974) 98 - 100

2. AMBROSE, J. : Computerized transverse axial scanning (tomography), Part 2: Clinical application
Br. J. Radiol. 46 (1973), 1023 - 1047

3. ANDERSON, F.M. : Treatment of subdural hematomas in infants
Bull. Los Angeles Neurol. Soc. 38 (1973), 103 - 109

4. ANDRES, K.H. : Über die Feinstruktur der Arachnoidea und der Dura Mater von Mammalia
Ztschr. f. Zellforschung 79 (1967) 272 - 295

5. APFELBAUM, R. I., GUTHKELCH, A, N., SHULMAN, K. : Experimental production of subdural hematomas
J. Neurosurg. 40 (1974), 336 - 346

6. ARNOLD, G.G. : Nature of post-meningitic subdural effusions
J. Pediatr. 40 (1952), 757 - 760

7. BANNWARTH, A. : Das chronische cystische Hydrom der Dura in seinen Beziehungen zum sogenannten chronischen traumatischen subduralen Hämatom und zur Pachymeningitis haemorrhagica interna im Lichte der Relationspathologie
Thieme: Stuttgart 1949

8. BECKER, P. D. , NULSEN, F. P. : Control of hydrocephalus by valve-regulated venous shunt: Avoidance of complications in prolonged shunt maintenance
J. Neurosurg. 28 (1968), 215 - 226

9. BENDER, M.B., CHRISTOFF, N. : Nonsurgical treatment of subdural hematomas
Arch. Neurol. 31 (1974), 73 - 79

10. BLAAUW, G. : Subdural effusions in infancy and childhood
P.J. VINKEN, G.W. BRUYN : Handbook of Clinical Neurology, Part II
New York: North-Holland Publishing Company, American Elsevier Publishing (1976), 329 - 341

11. BOUZARTH, W. F., BHATTI, T. H. : Subdural hematoma in the elderly
J. Amer. med. Wom. Ass. 23 (1968), 631 - 638

12. BRET, P., LECUIRE, J., LAPRAS, C., DEBUTY, R., DESGEORGES, M., RUDHON, J.L.P. : Hématome sous- dural et thérapeutique anticoagulante
Neurochirurgie 22 (1976), 603 - 620

13. CALKINS, A. R., VAN ALLEN, M.W. , SAHS, A.L. : Subdural hematoma following pneumoencephalography. A case report
J. Neurosurg. 34 (1967), 56 - 59

14. CARTNER, L.P., PITTMAN, H. W. : Posterior fossa subdural hematoma of the newborn. Case report
J. Neurosurg. 34 (1971), 423 - 426

15. CATEL, W. : Pathogenese und Differentialdiagnose der Pachymeningosis und Leptomeningosis haemorrhagica interna
Mschr. Kinderheilk. 80 (1939) 137

16. CHRISTENSEN, E. : Pathologie der intrakraniellen Blutungen
In: H. OLIVECRONA, W. TÖNNIS : Handbuch der Neurochirurgie III, Berlin-Göttingen-Heidelberg Springer (1956)

17. CHIEMBRONIEWICZ, E.J. : Subdural hematoma of the posterior fossa. Review of the literature with addition of three cases
J. Neurosurg. 22 (1965), 465 - 473

18. CLITHEROW, N. R., SEDZIMIR, J.C.B. : Combined intracerebellar and posterior fossa subdural hematomas
J. Neurosurg. 30 (1969) 744 - 746

19. COLLINS, W. F., PUCCI, G.L. : Peritoneal drainage of subdural hematomas in infants
J. Pediat. 58 (1961), 482 - 485

20. CROSBY, R.M., DENNIS, S.M. : Subdural collections of fluid in infants and children (I). Visualization of capsule with thorium dioxide
Amer. J. Roentgenol. 76 (1956) 507 - 511

21. DAVIDOFF, L.M., FEIRING, E.H. : Subdural haematoma occuring in surgically treated hydrocephalie children
J. Neurosurg. 10 (1953) 557 - 563

22. DEISENHAMMER, E. GNUD, A., JELLINGER, K. : Szintigraphische Differenzierung zwischen chronischen Subduralhämatomen und intrakraniellen Zysten bei Kindern und Jugendlichen
Wien. med. Wschr. 120/47 (1970), 837 - 840

23. DE MARTEL, M.T. : Hématome sous-dural
Société nationale de chirurgie, Tome LVIII, (1932), 785 - 787

24. DRESSLER, W., ALBRECHT, K. : Klinische Betrachtungen zur Pathogenese subduraler Haematome
Acta neurochir. 4/5 (1947), 47

25. EBERL, B. : Subdurale Ergüsse bei Säuglingen und die Ergebnisse ihrer operativen Behandlung anhand von Nachuntersuchungen und Verwendung eines Intelligenztestes
Med. Diss. (1975)
Univ.-Bibl. München UM 66711

26. ELVIDGE, A.R., JACKSON, I.J. : Subdural hematoma and effusion in infants: Review of fifty-five-cases
Amer. J. Dis. Child. 78 (1949) 635 - 638

27. FELL, D. A., FITZGERALD, S., MOIEL, R.H., CARAM, P. : Acute subdural hematomas - review of 144 cases
J. Neurosurg. 42 (1975), 37 - 42

28. FERGUSSON, G.G., BARTON, W.B., DRAKE, C.G. : Subdural hematoma in haemophilia. Successful treatment with cryoprecipitate
J. Neurosurg. 29 (1968) 524 - 528

29. FREISLEDERER, W., SCHWEIER, P. : Über die Behandlung subduraler Ergüsse im Säuglingsalter mit Hyaluronidase
MMW 10 (1957), 331 - 335

30. FRENCH, B.N., COBB, C.A., CORKILL, G., GOUMANS, J.R. : Delayed evolution of posttraumatic subdural hygroma
Surgery Neurol. 9 (1978), 145 - 148

31. FREUNDLICH, E., BELLER, A.J., BERMAN, S. : Subdural hematoma in infancy
Amer. J. Dis. Child. 91 (1956), 608 - 613

32. FRIEDE, L.R. : Incidence and distribution of neomembranes of dura mater
J. Neurosurg. Psychiat. 34 (1971), 439 - 446

33. FRIEDE, L.R. : Residual lesions of infantile cerebral phlebothrombosis
Acta neuropath., Berlin: Springer 22 (1972), 319 - 332

34. FOGELHOLM, R., HEISKANNEN, O., WALTIMO, O. : Chronic subdural hematoma in adults Influence of patient's age on symptoms, signs and thickness of hematoma
J. Neurosurg. 42 (1975) 43 - 46

35. FORREST, D.M., COOPER, D.G. : Complications of ventriculoatrial shunts. A review of 455 cases
J. Neurosurg. 29 (1968), 506 - 512

36. GARDNER, W.J.: Traumatic subdural haematoma with particular reference to the latest interval
Arch. Neurol. Psychiat., Chic., 27 (1932), 847 - 855

37. GARDNER, W.J. : Traumatic subdural hematoma; report of 22 cases
Ohio med. J. 31 (1935), 660 - 665

38. GEILE, G., KORENKE, H.D., SIMON, C., WINTER, R. : Zur Pathologie, Klinik und Therapie der chronischen subduralen Hämatome im Kindesalter
Schweiz. med. Wschr. 102 (1972) 641 - 646

39. GERLACH, J.: Der subdurale Erguß
Pädiatrische Neurochirurgie Stuttgart: Georg Thieme (1967)

40. GOLDHAHN, R. : Über ein großes, operativ entferntes, verkalktes subdurales Hämatom
Dtsch. Z. Chir. 224 (1930), 323 - 331

41. GOODELL, Ch. L., MEALEY, J.J. : Pathogenesis of chronic subdural hematoma. Experimental studies
Arch. Neurol. (Chic.) 8 (1963), 429 - 437

42. GRANT, F. C.: Chronic subdural hematoma
J. Amer. med. Ass. 105 (1935), 845 - 849

43. GRANT, F.C., AUSTIN, G.M. : The surgical treatment of spontaneous and traumatic intracerebral hemorrhage
Amer. med. J. med. Sci. 219 (1950), 237 - 241

44. GRINKER, R. : Craniocerebral trauma; subdural hematoma
Grinker's Neurology Springfield, Illinois, 7. Ed. (1976)

45. GRÜTZNER, F., KOCH, A. : Elektroenzephalographische Befunde bei subduralen Ergüssen im Säuglings- und Kleinkindesalter. Diagnostische und epikritische Untersuchungen
Z. Kinderheilk. 76 (1955), 148 - 166

46. GUTHKELCH, A.N.: Subdural effusions in infancy: Twenty-four cases
Brit. med. J. 1 (1953), 233 - 239

47. GUTHKELCH, A.N.: Infantile subdural hematoma and its relationship to whiplash injuries
Brit. med. J. 2 (1971), 430 - 431

48. GUTHKELCH, A.N. : Subdural Effusions and Hygromas. Long-term results of the treatment of subdural haematomas and effusions in infants
Progress in Pediatric Neurosurgery
Stuttgart: Hippokrates (1974), 84 - 87

49. GUTIERREZ-LUQUE, A.G., MC CARTY, S.C., KLASS, D.W. : Head injury with suspected subdural hematoma
Arch. Neurol. 15 (1966), 437 - 443

50. HENSCHEN, C. : Zur Pathologie, Diagnostik und Therapie der blutenden Dura (Pachymeningosis et Pachymeningitis haemorrhagica interna)
Schweiz. med. Wsch. 60 (1930) 599 - 609

51. HERZBERGER, E., ROTEM, Y., BRAHAM, J. : Remarks on thirty-three cases of subdural effusions in infancy.
Arch. Dis. Childh. 31 (1956), 44 - 5o

52. HESCHL, R. : Compendium der Allgemeinen und Speziellen Anatomie
Wien: Braumüller (1855)

53. HOLBOURN, A.H.S.: Mechanics of head injury
Lancet 145 (1943), 438 - 441

54. HORRAX, G., POPPEN, J.L. : Chronic subdural hematomas. The frequency, recognition and treatment of chronic subdural hematomas
New. Engl. J. Med. Vol. 216 (1937) 9

55. HURWITZ., S.R., HALPERN, S.E., LEOPOLD, G. : Brain scans and echoencephalography in the diagnosis of chronic subdural hematoma
J. Neurosurg. 40 (1974), 347 - 350

56. INGALLS, T.H.; The role of scurvy in the etiology of chronic subdural hematoma
New. Engl. J. Med. 215 (1936), 1279 - 1281

57. INGRAHAM, F.D., HEYL, H. L. : Subdural hematoma in infancy and childhood.
J.A.M.A. 112 (1939), 198 - 204

58. INGRAHAM, F.D., MATSON, D.D. : Subdural hematoma in infancy
J. Pediat. 24 (1944), 1 - 37

59. INGRAHAM, F.D., MATSON, D.D. : Subdural hematoma in infancy
Advanc. Pediat. 4 (1949), 231 - 263

60. INGRAHAM, F.D., MATSON, D.D. : Subdural hematoma. In :
Neurosurgery of Infancy and Childhood. Thomas, Springfield (1954), 186 - 200

61. JACOBI, G., KAZNER, E., WOLLENSACK, J. : Subdurale Ergüsse und Hämatome bei Säuglingen und Kindern. Betrachtungen zur Pathogenese, Klinik, Therapie und Prognose.
Zschr. Kinderheilk. 96 (1966), 199 - 227

62. KRAYENBÜHL, H., NOTO, G.G. : Das intrakranielle subdurale Hämatom.
Huber, Bern (1949), 167 - 169

63. KATZNER, E., SCHIEFER. W. : Das Ultraschall-Echo-Verfahren (Echoenzephalographie), eine Methode zur frühzeitigen Erkennung raumfordernder intrakranieller Prozesse
Med. Mschr. 1 (1964) 27 - 31

64. KAZNER, E., LANKSCH, W., STEINHOFF, H., WILSKE, J. : Die axiale Computer-Tomographie des Gehirnschädels
Stuttgart: Thieme (1975)

65. KEMPE, C.H., SILVERMAN, F.N., STEELE, B.F. DROEGEMUELLER, W., SILVER, H.K. :
The battered-child syndrom
J.A.M.A. 181 (1969) 17

66. KEUTH. U., THESEN, E., BÄHR, G. :
Untersuchungen zum subduralen Erguß im Säuglingsalter (unter besonderer Berücksichtigung von Häufigkeit und Ätiologie).
Mschr. Kinderheilk. 119 (1971) 81 - 84

67. KOCH, F.:
Zur Therapie der Pachymeningitis aemorrhagica nterna
Habilitationsschrift Gießen (1951)

68. KOCH, F.:
Diagnose und Therapie subduraler Ergüsse im Kindesalter
Kinderärztl. Prax. 28 (1960) 533 - 538

69. KOCH, F., SCHEIDER, W. :
Permeabilitätsstudien bei subduralen Ergüssen.
Zschr. Kinderheilk. 74 (1954) 232 - 250

70. KOOS, W. :
Postmeningitische subdurale Ergüsse im Säuglingsalter
N.Österr. Z.Kinderheilk. 7 (1962) 34 - 35

71. KRAULAND, W. :
Über die Quellen des akuten und chronischen subduralen Hämatoms
Thieme, Stuttgart (1961)

72. KREMPIEN, B. :
Altersgang der Gefäßbeziehungen zwischen Dura mater cerebri und Schädeldach. Beziehungen zum Krankheitsbild der Pachymeningitis hämorrhagica interna
Virchows Arch. path. Anat. 342, (1967) 282

73. LANGE, S., GRUMME, T., MEESE, W., WÜLLENWEBER, R., zum WINKEL, K. :
Die axiale Computertomographie des Gehirns
Roentgenblätter 29 (1976), 211 - 221

74. LEKSELL, L. :
Echo-encephalography. 1. Detection of intracranial complications following head injury
Act. chir. scand. 110, (1955/56) 301 - 315

75. LOEW, F., KIVELITZ, R. :
Chronic subdural hematomas
Handbook of clinical neurology Part II P.J. Vinken and G.W. Bruyn. North Holland Publishing Company, Amsterdam N.Y. (1976), 297 - 319

76. LOEW, F., WÜSTNER, S. :
Diagnose, Behandlung und Prognose der traumatischen Hämatome des Schädelsinneren.
Springer, Wien (1960)

77. LORBEER, J. :
Yearbook of Pediatrics
Sydney S. Gellis, Ed. Chicago 1964/65 P 412

78. MARTIN, G., WALLACE, J. C., ROSS, I. :
A dangerous way to treat subdural hematoma
Develop. Med. Child. Neurol. 17 (1975) 517

79. MAUPIN, J.M.A. :
L'angiographie carotieienne dans les traumatismes craniens rećents.
Diss. Bordeaux 1956

80. Mc DONALD, J.V., BURTON, R. :
Subdural effusion in Hodgkin's disease
Arch. neurol. 15 (1966) 649 - 652

81. Mc LAURIN, L.R., ISAACS, E., LEWIS, H.P. : Results of nonoperative treatment in 15 oases of infantile subdural hematoma.
J. Neurosurg. 34 (1971) 753 - 759

82. MEALEY, J.: Infantile subdural hematomas
Pediat. clin. N. Amer.22 (1975), 433 - 442

83. MERRITT, H.H. : Subdural hemorrhage
Textbook of Neurol., Philadelphia, Kimpton 1973, 325 - 334

84. MOYES, P. D., THOMPSON, G.B., CLUFF, J. W. : Subdural Peritoneal Shunts in the treatment of Subdural Effusions in Infants.
J. Neurosurg. 23 (1965), 584 - 587

85. MUNRO. D.: The diagnosis and treatment of subdural hematoma. A report of sixty-two cases.
New. Engl. J. Med. 210 (1934) 1145 - 1158

86. NAFFZIGER, F.C.: Subdural fluid accumulations following pneumoencephalography.
J.A.M.A. 82 (1924), 1751 - 1752

87. NORMAN, O.: Angiographische Differenzierung zwischen akuten und chronischen subduralen und extraduralen Hämatomen.
Acta radiol. (Stockh.) 46 (1956) 371 - 378

88. OMMAYA, A.K., FAAS, F., YARNELL, P. : Whiplash injury and brain damage. An experimental study
J.A.M.A. 204 (1968) 285 - 289

89. OMMAYA, A.K., YARNELL, P. : Subdural hematoma after whiplash injury.
Lancet. 2 (1069), 237 - 239

90. PALM, D. : Zur Diagnostik und Verlaufsbeurteilung subduraler Ergüsse im Säuglings- und Kleinkindesalter. I. Mitteilung und II. Mitteilung

Zschr. Kinderheilk. 98 (1967), 16 - 33
Zschr. Kinderheilk. 98 (1967), 34 - 50

91. PIA, H.W.: Kompressionstrepanation. Ein Operationsverfahren bei sekundärer Schädelvergrößerung im frühen Lebensalter

Zbl. Neurochir. 18 (1959), 348 - 357

92. PIA, H. W.: Ursachen und chirurgische Behandlung der nichttraumatischen Hirnblutungen

Therapie der Gegenwart 98 (1959) 49 - 59

93. PIA. H. W.: Die traumatischen Hirnblutungen des Kindesalter

Acta Neurochir. 11 (1962), 583 - 600

94. PEET, M.M., KAHN, E.: Subdural hematoma in infants

J.A.M.A. 98 (1932) 1851 - 1856

95. PUTNAM, T.J., CUSHING, H. : Chronic subdural hematoma

Arch. Surg. 11 (1925), 329 - 393

96. RABE, E. F., FLYNN, R.E., DODGE, P.R. : A study of subdural effusions in an infant, with particular reference to the mechanism of their persistence

Neurology, 12 (1962) 79 - 92

97. RABE, E. F., FLYNN, R. E., DODGE, P.R. : Subdural collections of fluid in infants and children. A study of 62 patients with special reference to factors influencing prognosis and the efficacy of various forms of therapy.

Neurology, 18 (1968) 559 - 570

98. RAMAMURTHI, B. : Acute subdural hematoma

Handbook of clinical Neurology. Part 2 Vinken and Bruyn, North-Holland Publishing Company, Amsterdam, N.Y. 1976

99. RANSOHOFF, J. : Chronic subdural hematoma treated by subduralpleural shunt
I. Pediat. 20 (1957) 561

100. RASKIND, R., GLOVER, M.B., WEISS, S.R. : Chronic subdural hematoma in the elderly: a challenge in diagnosis and treatment.
J. Am.Geriatr.Soc. 20 (1972) 330 - 334

101. ROSENBERG, O.: Pachymeningitis Haemorrhagica Interna in Kindesalter
Med. Kinderheilk.20 (1921), 549 - 638

102. SAFRAN, A.B., BERNEY, J.: Les modifications pupillaires des hématomes sous-duraux.
Arch.Suisses de Neurol.,Neurochir. et de Psychiatr. 120 (1977) 27 - 42

103. SCHENK, K., BAUER, B.L., DEGENER, G., PIA, H.W. : Late results after surgery of subdural effusions in infancy
Progress in peadiatric Neurosurgery Hippokrates, Stuttgart (1974), 87 - 89

104. SCHEPPE, K.J.: Über das Schicksal konservativ behandelter Kinder mit subduralem Hämatom
Mschr. Kinderheilk. 102 (1954) 414 - 417

105. SHULMAN, K., RANSOHOFF, J.: Subdural hematoma in children. The fate of children with retained membranes.
J. Neurosurg. 18 (1961), 175 - 181

106. STEVENS, H., WILLIAMS, J.M.: Electroencephalographic and clinical consequences of subdural effusions in children
Epilepsia 3 (1954) 75 - 83

107. TROTTER, W.: Chronic subdural haemorrhage of traumatic origin, and its relations to pachymeningitis haemorrhagica interna
Brit. J. Surg. 2 (1914) 271 - 291

108. VIRCHOW, R.: Das Hämatom der Dura mater
Verh. Phys. med. Ges. Würzb. 7 (1857) 134 - 142

109. WEBER, G., HEYSER, J., ROSEMUND, H., DUCKERT, F.: Subdurale Hämatome
Schweiz. Med. Wschr. 94 (1964), 541 - 548 und 578 - 582

110. WEIDENBACH, W.: Behandlung subduraler Hämatome bei Säuglingen und Kleinkindern
Msch. med. Wschr. 112 (1970) 34 - 38

111. WEINMANN, H.M.: Subdurales Hämatom
In: MATTHES, A., KRUSE, R. (Eds.): Neuropädiatrie. Thieme Stuttgart (1973) 291 - 301

112. WENCEL, T., KRAUSE, M., WACLAWCZYK, H., MARSZAL, E. : Long-term result of subdural effusions in infants
Progress in Pediatric Neurosurg. Hippokrates, Stuttgart (1974) 89 - 93

113. YASHON, D., JANE, J.A., WHITE, R.J., SUGAR, O. : Traumatic subdural hematoma in infancy. Long-term follow-up study of 92 patients.
Arch. Neurol. (Chic.) 18 (1968) 370 - 377

114. ZOLLINGER, R., GROSS, R.E. : Traumatic subdural hematomas. An explanation of late onset of pressure symptoms
J.A.M.A. 103 (1934) 245 - 249

Meinem Doktorvater, Herrn Prof. Dr. C. FÖRSTER danke ich für die Überlassung des Themas.

Ihm gilt auch mein besonders herzlicher Dank für seinen persönlichen Rat und seine wertvollen Anregungen.

LEBENSLAUF

Name	:	Nicole JOSEPH, geb. JOSEPH
geboren am	:	24-11-49
in	:	Port-au-Prince (Haiti)
Grundschule	:	1956 - 63 in Port-au-Prince
Gymnasium	:	1963 - 69 Lycée du Cent-Cinquantenaire (Port-au-Prince)
		1969 - 70 Lycée Anténor Firmin (Port-au-Prince)
Reifeprüfung	:	07-1970 Baccalauréat
Studium	:	1970 - 71 Ethnologie und Anthropologie an der Universität Port-au-Prince
		1972 - 73 Studienkolleg München
		1973 - 80 Humanmedizin an der Universität München
Examen	:	29-04-80 Ärztliche Prüfung
Familienstand	:	seit 30-04-80 verheiratet mit Walter JOSEPH, geb. BEITLICH
Tätigkeit	:	seit 11-08-80 Assistenzärztin an der Abteilung für Innere Medizin des Marienkrankenhauses Cochem